

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類 G11B 7/085, 7/26	A1	(11) 国際公開番号 WO97/11459 (43) 国際公開日 1997年3月27日(27.03.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02694 (22) 国際出願日 1996年9月19日(19.09.96) (30) 優先権データ 特願平7/240269 1995年9月19日(19.09.95) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 五十嵐健二(IGARASHI, Kenji)[JP/JP] 〒222 神奈川県横浜市港北区太尾町156-420 Kanagawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許事務所 Tokyo, (JP)	(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, NL). 添付公開書類 国際調査報告書	
<p>(54)Title: METHOD OF EXPOSING OPTICAL DISK ORIGINAL, EXPOSURE APPARATUS THEREFOR, AND OPTICAL DISK</p> <p>(54)発明の名称 光ディスク原盤露光方法及びその露光装置並びに光ディスク</p> <p>(57) Abstract</p> <p>When helical or concentric pit lines (p) are formed on an optical disk original (3) by irradiating a laser beam to the original (3), the laser beam is applied along path which is in parallel with, or diagonally to, the bit lines (p). For example, the laser beam is applied in such a manner as to describe an arcuate path which is in touch with the innermost pit line {p (point B)} and the outermost pit line {p (point A)} in the optical disk original (3), and uses as its diameter the sum of the radius r of the innermost pit line and the radius R of the outermost pit line.</p> <div data-bbox="876 1281 1347 1764"> </div> <div data-bbox="974 1785 1234 1890"> <p>F ... driving path S ... center (d) ... diameter 3 ... optical disk original</p> </div>		

(57) 要約

光ディスク原盤 3 に対してレーザビームを照射し、光ディスク原盤 (3) 上に螺旋状又は同心円状のビット列 (p) を形成する場合、レーザビームの照射をビット列 (p) に対して平行又は斜め方向の軌跡とする。例えば、レーザビームの照射が光ディスク原盤 (3) における最内側のビット列 {p (点 B)} 及び最外側のビット列 {p (点 A)} に対して接し、かつ最内側のビット列の半径 r と最外側のビット列の半径 R との和を直径とする円弧の軌跡となるよう行う。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BB	バルバドス	GA	ガボン	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BE	ベルギー	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア	TD	チャード
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IS	アイスランド	MX	メキシコ	TR	トルコ
CC	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	コンゴ	JP	日本	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	KE	ケニア	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CH	スイス	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	US	米国
CI	コート・ジボアール	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	KR	大韓民国	PL	ポーランド	VN	ヴェトナム
CN	中国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル	YU	ユーゴスラビア
CZ	チェコ共和国	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LK	スリランカ				
DK	デンマーク						

明 細 書

光ディスク原盤露光方法及びその露光装置並びに光ディスク

技術分野

本発明は、光ディスク原盤に対してレーザービームやEB（電子線）等の露光光を照射して螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法及びその露光装置、並びにこれら光ディスク原盤露光方法又はその露光装置により作製された光ディスク原盤を用いて複製された光ディスクに関する。

背景技術

光ディスク製造の概略は、先ずガラス原板に対して感光材料であるフォトレジストを塗布し、これを光ディスク原盤とする。

次にこの光ディスク原盤のフォトレジストをレーザービームやEBにより露光し、記録すべき情報を凹形状として加工し、これをピット信号（ピット列）として記録する。

この後、光ディスク原盤に対する現像などの処理を行い、続いて光ディスク原盤から情報を写しとり、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンプを作成する。

そして、この金属スタンプを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクを完成する。

このような光ディスクの製造では、光ディスク原盤のフォ

トレジストにレーザビームを露光して情報の記録を行っている。

図 2 4 はかかる光ディスク原盤記録装置の構成図である。

スピンドルモータ 1 に連結されたステージ 2 上には、光ディスク原盤 3 が配置されている。この光ディスク原盤 3 は、ガラス原板上に感光材料であるフォトレジストを塗布したものである。

一方、ステージ 2 の上方には、一軸スライダ 4 が配置され、その移動端には露光用光学ヘッド（露光レーザヘッド）5 が取り付けられている。この露光用光学ヘッド 5 は、露光光学系 6 から出力されたレーザビームを光ディスク原盤 3 上に照射するものとなっている。

なお、一軸スライダ 4 は、露光用光学ヘッド 5 が取り付けられた移動端を光ディスク原盤 3 の半径方向に移動自在、すなわちリニアガイドの駆動方式となっている。

コンピュータ 7 は、スピンドルモータ 1 を回転制御するとともに一軸スライダ 4 を移動制御し、かつ露光光学系 6 のレーザビーム出力を制御する。

このような構成であれば、スピンドルモータ 1 の回転により光ディスク原盤 3 は回転し、この状態に一軸スライダ 4 によって露光用光学ヘッド 5 が一軸方向つまり光ディスク原盤 3 の半径方向にスライド移動する。

なお、露光用光学ヘッド 5 は、図 2 5 に示すように光ディスク原盤 3 における最外周記録半径 R の位置から最内周記録半径 r の位置まで直線的にスライド移動して記録を行う（リ

ニアガイド方式)。このとき、記録されるデジタル信号の列とスライド移動方向は直交している。

これにより、露光用光学ヘッド5から出射されたレーザービームは、回転するレジストの塗布された光ディスク原盤3上に照射され、このときレーザービームの照射が情報に応じて制御されると、光ディスク原盤3上には、ピット、グループなどの情報群が記録される。

このとき、露光用光学ヘッド5の位置は、レーザー干渉計4aによって測定されており、図示せぬ微動系によって常にフィードバック制御を受けている。従って、このような露光装置によるトラックピッチの分解能は、レーザー干渉計4aの測定分解能によって一義的に決定されてしまうことになる。

又、このような露光用光学ヘッド5を直線的に走査する駆動方式では、一軸スライダ4などを高剛性化しなければならず、そのために一軸スライダ4は、例えば2ガイド方式のスライダを用いることになる。

このため、かかるスライダは、光ディスク原盤3を跨いだ構成となり、装置全体が、大重量、大型化することになる。

一方、露光用光学ヘッド5の駆動方式としては、直線的に走査するリニアガイド方法の他に、HDD（ハードディスクドライブ）の磁気記録方式に見られるスウィングアーム方式を適用したものがある。

このスウィングアーム方式による駆動は、図25に示すように露光用光学ヘッド5を最外周記録半径Rの位置から最内周記録半径rの位置まで円弧状に移動するものである。

このような方式では、スウィングアームの回転中心位置が光ディスク原盤3の外側にあるため、露光用光学ヘッド5の駆動軌跡が曲率を持つものとなるが、ほとんどリニアガイド方法に近似される駆動軌跡となっている。

このようなスウィングアーム方式の露光用光学ヘッドの位置は、駆動軌跡の回転中心を駆動する回転軸に設けられたエンコーダによって把握されている。従って、スウィングアーム方式におけるトラックピッチの分解能もこのエンコーダの分解能によって限界が決定されてしまっていた。

光ディスクに現状よりも多くの情報を記録する場合、隣合うピット列の幅を縮めていくこと以外に情報量を上げていくことは難しい。隣合うピット列の間の距離はピットひとつの長さよりも短くなってきている。

このような高密度記録を行うためには、ピットひとつひとつを形成するときのラジアル方向に対する位置決めを高精度に行うことが要求される。

現在の露光装置においては、露光用光学ヘッドを移動させるときの運動誤差は、直接トラックピッチむらとして現れてくるため、この運動誤差を出来る限り小さくしなければならない。

この要求を満たすためには、露光装置に用いられている位置検出器の分解能を上げることが一つの方法であるが、エンコーダやレーザ干渉計の位置分解能が伸び悩んでいることや高価なことから、このような位置検出器の分解能に依存しない形で露光装置の高分解能化が強く望まれている。

又、上記各駆動方式では、リニアエンコーダ又はレーザ干渉測長器を用いて露光用光学ヘッド5の位置又は光学ヘッドを搭載したテーブル（又はスライダ）を制御しているが、本質的に位置を制御したい対象は、レジストを実際に感光・記録するレーザビームの集光スポットであり、この集光スポット位置を直接観察、測定することは行われていない。

従来のリニアガイド方式やスウィングアーム方式による駆動では、用いている位置検出器の分解能に依存して送り誤差が発生し、これに伴ってトラックピッチむらが生じるので、情報の高密度記録を行うことが難しい。

そこで本発明は、より簡素或いは安価な構成で光ディスク原盤に対する高密度記録ができる光ディスク原盤露光方法及びその露光装置を提供することを目的とする。

又、本発明は、高密度記録の光ディスク原盤を用いて複製した光ディスクを提供することを目的とする。

発明の開示

第1の本発明は、光ディスク原盤に対して露光光を照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、露光光の照射がピット列に対して平行又は斜め方向の軌跡となる。

又、第2の本発明は、光ディスク原盤に対して露光光を照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、露光光の照射がピット列の少なくとも一箇所で接する軌跡となるように行う。

又、第3の本発明は、上述第2の発明において、露光光の照射が光ディスク原盤における最内側のピット列に対して接する軌跡となるように行う。

又、第4の本発明は、上述第3の発明において、露光光の照射が直線の軌跡となる。

又、第5の本発明は、上述第2の発明において、露光光の照射が光ディスク原盤における最外側のピット列に対して接する軌跡となる。

又、第6の本発明は、上述第3又は5の発明において、露光光の照射が円弧の軌跡となる。

又、第7の本発明は、上述第2の発明において、露光光の照射が光ディスク原盤における最内側のピット列及び最外側のピット列に対して接する軌跡となる。

又、第8の本発明は、上述第2の発明において、露光光の照射が光ディスク原盤における最内側のピット列の半径と最外側のピット列の半径との和を直径とする円弧の軌跡により行う。

又、第9の本発明は、光ディスク原盤に対して露光光を照射し、光ディスク原盤に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、

円弧となる露光光の軌跡の中心点が光ディスク原盤内にある。

又、第10の本発明は、光ディスク原盤上に照射して螺旋状又は同心円状のピット列を形成するための露光光を出力する光源と、

光ディスク原盤を回転させる第1の回転機構と、

これら光ディスク原盤及び第1の回転機構を一体的に揺動させ、かつ回転軸が光ディスク原盤内を通るライン上に配置される第2の回転機構とを備えている。

又、第11の発明は、光ディスク原盤に対して露光光を照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のビット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

露光光を出射する光源と、

光ディスク原盤を載置するテーブルと、

光ディスク原盤の中心と直交する軸上に少なくとも昇降可能に設けられ、光源からの露光光を受光する前置ミラーと、

この前置ミラーからの露光光を受光し光ディスク原盤に対して照射する円錐台状の露光ミラーと、

前置ミラーと光ディスク原盤とを相対的に回動させ露光光の軌跡を制御する照射制御手段とを備えている。

又、第12の発明は、上述第11の発明において、前置ミラーは、それぞれ曲率を有した光源に対して固定された第1のミラー及び光源に対して光軸方向に進退可能に設けられた第2のミラーを備え、これら第1のミラー及び第2のミラーによりビームスポットを光ディスク原盤上に形成する。

又、第13の発明は、上述第12の発明において、第1のミラー又は第2のミラーのいずれか一方又は両方のミラー面の曲率を制御し、ミラー面におけるレンズ作用を補正する。

又、第14の発明は、上述第12の発明において、第1及び第2のミラーは、切欠きヒンジにおける切欠き側とは反対

の背面に設けられ、この切欠きヒンジの切欠きの間に設けられた圧電素子に対する印加電圧の制御によりミラー面の曲率を制御する。

又、第15の発明は、露光用光学ヘッドから出射された露光光を光ディスク原盤に対して照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

露光用光学ヘッドを搭載するXYステージと、

このXYステージを駆動し、露光用光学ヘッドを光ディスク原盤に対してXY走査して露光光の照射の軌跡をピット列に対して平行又は斜め方向とする駆動制御部とを備えている。

又、第16の発明は、露光光を光ディスク原盤に対して照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

露光光を光ディスク原盤に対して垂直方向に投射する露光光投射手段と、

この露光光投射手段からの露光光を反射する前置ミラーと、

この前置ミラーに対して光ディスク原盤における最外周記録半径と最内周記録半径との合計距離の2分の1の間隔において配置され、かつ前置ミラーにより反射した露光光を光ディスク原盤面に対して垂直に照射する露光ミラーと、

前置ミラーを光ディスク原盤に対して垂直な方向を軸として相対的に回転し、これに応動して露光ミラーを前置ミラーとの間隔を保って前置ミラーの周囲に相対的に円弧状に移動させる円弧移動手段とを備えている。

又、第17の発明は、露光用光学ヘッドから出射された露光光を光ディスク原盤に対して照射し、光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

光ディスク原盤を所定の速度で回転させる回転機構と、
露光用光学ヘッドを光ディスク原盤上に形成されるピット列の最外周記録半径に内接するとともに最内周記録半径に外接する円弧上に移動させる円弧移動手段とを備えている。

又、第18の本発明は、光ディスク原盤に対する露光光の照射の軌跡が、光ディスク原盤上に形成されるべき螺旋状又は同心円状のピット列に対して平行又は斜め方向となるように照射して作製された光ディスク原盤を用いて複製された光ディスクである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる光ディスク原盤露光方法の第1の実施の形態を示す図；

第2図は同露光方法によるトラック上の露光光の軌跡を示す図；

第3図は走査角度に対するトラックピッチと交差する角度を示す図；

第4図は走査角度を示す図；

第5図は走査角度に対する従来技術の感度との比較を示す図；

第6図は露光光の軌跡の変形例を示す図；

第7図は露光光の軌跡の変形例を示す図；

第8図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第2の実施の形態を示す構成図；

第9図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第3の実施の形態を示す構成図；

第10図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第4の実施の形態を示す構成図；

第11図はトロイダルミラーによるレーザビームスポットの絞り込みを示す図；

第12図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第5の実施の形態を示す構成図；

第13A図は補正付ミラーの具体的な構成図；

第13B図は補正付ミラーの圧電素子群を設けた具体的な構成図；

第14図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第6の実施の形態を示す上方から見た構成図；

第15図は同光ディスク原盤露光装置の側面から見た構成図；

第16図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第7の実施の形態を示す構成図；

第17図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の第8の実施の形態を示す構成図；

第18図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置のターンテーブルの第9の実施の形態を示す構成図；

第19図はイメージセンサの配置状態を示す外観図；

第20図はイメージセンサの受光作用を示す図；

第21図は本発明に係わる光ディスク原盤露光装置の吸着機構の第10の実施の形態を示す構成図；

第22図はターンテーブルの吸着面溝形状を示す図；

第23図はターンテーブルの吸着面溝形状を示す図；

第24図は従来の光ディスク原盤露光装置の構成図；

第25図は従来の露光用光学ヘッドの駆動軌跡を示す図；

発明を実施するための最良の形態

(1) 以下、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。

本発明の光ディスク原盤露光方法は、図1に示すように光ディスク原盤3に対して露光光、例えばレーザービームを照射し、この光ディスク原盤3上に螺旋状又は同心円状のピット列pを形成する場合、レーザービームの照射がピット列pに対して平行又は斜め方向の軌跡（露光用光学ヘッドの駆動軌跡F）となるように行うものである。

このようなレーザービームの照射の軌跡は、ピット列pの少なくとも一箇所、例えば図1に示す軌跡では点A又はBで接していることが好ましい。

すなわち、レーザービームの照射は、光ディスク原盤3における最内側のピット列pに対して点Bで接する軌跡となるように行ってもよい。

又、レーザービームの照射は、光ディスク原盤3における最外側のピット列pに対して点Aで接する軌跡となるように行

ってもよい。

このレーザビームの光ディスク原盤3に対する照射は、点Sを中心とする円弧の軌跡となるように行う。

そして、この円弧の軌跡となるレーザビームの軌跡は、光ディスク原盤3における最内側のピット列pの半径（最内周記録半径） r と最外側のピット列pの半径（最外周記録半径） R との和（ $R + r$ ）を直径とするものとなり、かつこのレーザビームの軌跡の中心点Sは、光ディスク原盤3の平面内に存在する。

従って、本発明の第1の実施の形態における光ディスク原盤露光方法は、光ディスク原盤3を所定速度で回転させ、かつ露光用光学ヘッドを光ディスク原盤3における最外周記録半径 R に内接するとともに最内周記録半径 r に外接し、かつ（ $R + r$ ）を直径としする駆動軌跡F上に移動させ、光ディスク原盤3に対してレーザビームを照射してピット列を形成し、情報記録を行うものである。

このような露光用光学ヘッドの駆動軌跡Fであれば、例えば最外周記録半径 R を60mm、最内周記録半径 r を20mmとすると、駆動軌跡の長さは、125.6mmとなる。

ここで、図25に示す従来のリニアガイド方式による駆動軌跡の長さでは40mm、スウィングアーム方式ではほぼ40mmとなり、本発明の駆動軌跡Fの長さは、従来の各方式よりも3.14倍長くなる。

従って、従来の装置に用いていたエンコーダや測距器をそのまま用いるとき、トラック方向（ピット列の方向）に対し

て見掛上、3.14倍の分解能（誤差を $1/3.14$ に縮小）が得られ、光ディスク原盤3に対して情報記録時の高分解能化を実現して高密度記録ができる。

又、このような光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

実際のディスクにおいては、直径が80mmや120mmになるので、実際の分解能はさらに大きくなる。

円弧状のレーザビームの軌跡Fは、図2(a)に示すように光ディスク原盤3上の例えばnトラック目からn+1トラック目に着目した場合、これらトラック方向に対して角度 α で交差するので、これらトラック間の軌跡の長さが、同図(b)に示すリニアガイド方式による駆動軌跡と比較して長くなる。

これにより、円弧状のレーザビームの軌跡Fであれば、 $1/\cos(90^\circ - \alpha)$ で感度が緩和される。

図3は、図4に示す円弧状のレーザビームの軌跡Fの走査角度 θ （ $=0^\circ \sim 180^\circ$ ）に対する軌跡Fのトラックピッチと交差する角度 α の関係を示しており、ここでは走査角度 θ （ $=120^\circ$ ）のときに交差する角度 α が 30° を示している。

従って、交差角 α は $\alpha = 30^\circ$ を曲値とする上に凸の曲線になるから、これにつれてレーザビームの軌跡Fの各トラック間の距離が長くなり、例えば送り系の送りむらが発生しても、これに対する影響を少なくできる。

図5は円弧状のレーザビームの軌跡Fによる感度と従来技術（リニアガイド方式）の感度とを比較した図であって、従

来技術の感度を「1」としたときの円弧状のレーザービームの軌跡Fによる感度を示している。

すなわち、走査角度 θ ($=120^\circ$) のときにおいてもレーザービームの軌跡Fによる感度は、従来技術の感度の2倍となり、その前後ではこの走査角度 θ ($=120^\circ$) における感度よりも高いことが分かる。

従って、本発明によれば、光ディスク原盤3に対して情報記録時の高分解能化を実現して高密度記録ができる。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終了すると、この後、光ディスク原盤3に対する現像などの処理が行われ、続いて光ディスク原盤3から情報を写しとり、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンパが作成される。

そして、この金属スタンパを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第1の実施の形態によれば、レーザービームの照射を光ディスク原盤3における最内側のピット列の半径 r と最外側のピット列の半径 R との和を直径とする円弧の軌跡により行うので、トラックピッチむらがなく、情報が高密度に記録できる。

又、このような光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、従来では実現し得なかった高密度な情報が記録されたものとなる。

又、レーザービームの軌跡となる円弧の中心Sを光ディスク原盤3の内側に配置されるようにしたので、レーザービームを

円弧状に移動させるスウィングアームの長さを短くでき、レーザービームを照射するときの上下方向の振れを少なくでき、光ディスク原盤3への高密度の情報記録には最適である。

リニアガイドにしるスウィングアームにしる、これらを支持する支持点から露光用光学ヘッドまでの距離が長ければ長い程、印加された振動は、露光用光学ヘッドに対して大きな位置変動を与えることになる。

この変動は、回動運動であるから、露光光のスポットの大きさを変動させる要因であると同時にトラックピッチ方向にも誤差を与えることになる。

支持点がディスクの外側に存在するときには、支持点と露光用光学ヘッドとの間には必ず所定の距離が存在するが、支持点をディスクの内側に置くことによって本実施の形態の露光方法を用いることができかつ前記回動運動による誤差を軽減することが可能となるものである。

なお、本発明は、上記第1の実施の形態の光ディスク原盤露光方法に限らず、次のようなレーザービームの軌跡としてもよい。

例えば、図6に示すようにレーザービームの照射が光ディスク原盤3における最内側のピット列に対して接し、かつ直線の軌跡F a、F bとなるようにしてもよい。なお、軌跡F bは、最内側のピット列に対し、中心からの方向に直角に接している。

このとき、従来のリニアガイド方式のメカ部を用いることができてかつ高密度記録を達成することが可能である。

又、レーザビームの照射の軌跡は、ピット列 p の少なくとも一箇所で接すればよく、例えば図 7 に示すように点 A 又は C で接する弧でもよい。この場合でも上記第 1 の実施の形態に近い分解能で記録を行うことができる。

又、同図に示すように点 A、D で接する螺旋状の軌跡や、ピット列 p に限りなく近い螺旋状、又は同心円状、さらには楕円や自由曲線による軌跡によっても本発明の目的を達成することができる。

(2) 次に本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

図 8 は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置の構成図である。

振動を抑えるための定盤 10 には、第 1 の回転機構としての第 1 のモータ 11 が設けられている。この第 1 のモータ 11 の回転軸には、ターンテーブル 12 が連結され、このターンテーブル 12 上の回転軸 11a を外れたところに固定部材 13 を介して第 2 の回転機構としての第 2 のモータ 14 が設けられている。

この第 2 のモータ 14 の回転軸には、ターンテーブル 15 が連結され、このターンテーブル 15 上に光ディスク原盤 3 が載置されている。

このように光ディスク原盤 3 を回転させる第 2 のモータ 14 が、第 1 のモータ 11 の回転軸からずれて設けられているので、第 1 のモータ 11 の回転軸 11a が光ディスク原盤 3 内を通るライン上に配置されるものとなる。すなわち、第 1 のモータ 11 の回転軸 11a は、図 1 に示す駆動軌跡 F の中

心 S と一致するものとなる。

又、第 2 のモータ 14 の回転軸 11 a に対して対称位置には、第 2 のモータ 14 と同じ重量のバランサ 19 a が設けられている。

又、レーザビームの光路上には、レンズマウント 19 b が設けられ、これに結像レンズ 19 c が取り付けられている。

一方、定盤 10 上には、支持アーム 16 を介して露光光源としてのレーザ発振器 17 が設けられている。このレーザ発振器 17 から出力されるレーザビームの光路上には、ミラー 18 が配置され、レーザビームを光ディスク原盤 3 上に向けて反射するものとなっている。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。

光ディスク製造において、先ず、ガラス基板に対して感光材料であるフォトリソグが塗布され、これを光ディスク原盤 3 とする。

次に、この光ディスク原盤 3 をレーザビームにより露光し、記録すべき情報を凹形状として加工し、これをピット信号として記録する。

すなわち、光ディスク原盤 3 に対する露光、記録は、次の通り行われる。

光ディスク原盤 3 は、テーブル 15 上に載置され、第 2 のモータ 14 の駆動により所定の速度で回転する。

これと共に第 1 のモータ 11 が、第 2 のモータ 14 の速度よりも遅い速度で回転する。

一方、レーザ発振器 17 からレーザビームが出力されると、

このレーザビームは、ミラー18で反射して光ディスク原盤3に向かって落射される。

これにより、レーザビームは、光ディスク原盤3上に対して上記図1に示す軌跡F、すなわち光ディスク原盤3における最内側のピット列pに対して点Bで接すると共に最外側のピット列pに対して点Aで接し、かつ中心Sとする円弧の軌跡となるように照射される。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終了すると、この後、光ディスク原盤3に対する現像などの処理が行われ、続いて光ディスク原盤3から情報を写しとり、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンパが作成される。

そして、この金属スタンパを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第2の実施の形態によれば、露光光の照射をピット列pに対して平行又は斜め方向の軌跡となるように行うので、トラックピッチむらがなく、情報が高密度に記録でき、かつこの光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

又、露光光の軌跡となる円弧の中心Sを光ディスク原盤3の内側に配置されるようにしたので、露光光を照射するときの振れを小さくすることができ、光ディスク原盤3への高密度の情報記録には最適である。

(3) 次に本発明の第3の実施の形態について説明する。

図9は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク

原盤露光装置の構成図である。

定盤 20 上には、支持体 21 を介してベース板 22 が設けられた 2 層構造となっている。

定盤 20 上には、回転テーブル 23 が設けられ、この回転テーブル 23 上に光ディスク原盤 3 が載置されている。

ベース板 22 上には、光ディスク原盤 3 に対する露光光源としてのレーザ発振器 24 が設けられている。なお、このレーザ発振器 24 は、レーザビームを光ディスク原盤 3 の面方向と同一方向に出力するものとなっている。そして、このレーザビームの光路上には、レーザビームを光ディスク原盤 3 面上で絞り込む光学系 24a が配置されている。

又、前置ミラーとしての第 1 のミラー 25 が、ベース板 22 上に設けられている。この第 1 のミラー 25 は、レーザ発振器 24 から出力されるレーザビームの光路上で、かつ光ディスク原盤 3 の中心を通りこの光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向のライン上に配置されている。

この第 1 のミラー 25 は、光ディスク原盤 3 の面に対して角度 45° 方向の反射面となるように配置され、レーザ発振器 24 から出力されたレーザビームを、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向で光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射するものとなっている。

この第 1 のミラー 25 によるレーザビームの落射方向には、ミラー昇降機構 26 が設けられている。

このミラー昇降機構 26 は、前置ミラーとしての第 2 のミラー 27 を保持し、かつこの第 2 のミラー 27 を光ディスク

原盤 3 の面に対して垂直方向に昇降させるガイド体 28、及びこのガイド体 28 に沿って第 2 のミラー 27 を昇降させる昇降モータ（不図示）を備えている。

又、このミラー昇降機構 26 は、第 2 のミラー 27 を回転軸に取り付けた回転モータ 29 を備えている。この回転モータ 29 は、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向を回転軸として第 2 のミラー 27 を回転させるものとなっている。なお、この回転モータ 29 は、昇降モータの駆動により第 2 のミラー 27 と一体的に昇降する。

このミラー昇降機構 26 は、昇降モータと回転モータ 29 とを同期して駆動するもので、これら昇降モータ及び回転モータ 29 の駆動により、第 2 のミラー 27 は、例えば上方から下方に向かって回転しながら下降するものとなる。

第 2 のミラー 27 は、第 1 のミラー 25 から反射するレーザービームの光路に対して角度 45° 方向の反射面となるように配置され、レーザービームを光ディスク原盤 3 の面方向に対して平行な方向に反射するものとなっている。

ベース板 22 の下面には、第 3 のミラーとして切頭した円錐状ミラー 30 が設けられている。

この円錐状ミラー 30 は、光ディスク原盤 3 の中心位置を通る垂直ライン上の所定位置から光ディスク原盤 3 の面に対して角度 45° の方向にミラー面が配置されたものとなっている。

この円錐状ミラー 30 は、第 2 のミラー 27 からのレーザービームを反射し、光ディスク原盤 3 の面に垂直に照射するも

のとなっている。

回転制御部 30 a は、ミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とを回転制御する機能を有するもので、特に光ディスク原盤 3 の面に照射するレーザビームの軌跡を、例えば上記図 1 に示すように光ディスク原盤 3 における最内側のピット列 p に対して点 B で接すると共に最外側のピット列 p に対して点 A で接し、かつ中心 S とする円弧の軌跡となるように照射するようにミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とを回転制御する機能を有している。

或いは光ディスク原盤を固定状態にして回転させないで露光する場合においては、レーザビームの軌跡を所望のピット列に対して沿うように同心円状或いは螺旋状に描くよう、ミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とを連動制御する機能を有している。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。

光ディスク原盤 3 は、回転テーブル 23 上に載置される。

一方、レーザ発振器 24 からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第 1 のミラー 25 で反射して光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射される。

さらに、このレーザビームは、第 2 のミラー 27 で 45° 方向に反射し、円錐上ミラー 30 に進行し、この円錐状ミラー 30 で 45° 方向に反射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、ミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とが回転制御部 30 a により回転制御されることにより、第 2 のミラ

ー 27、円錐状ミラー 30 で反射し、光ディスク原盤 3 の面に照射されるレーザビームの軌跡は、上記図 1 に示すように光ディスク原盤 3 における最内側のピット列 p に対して点 B で接すると共に最外側のピット列 p に対して点 A で接し、かつ中心 S とする円弧の軌跡となる。

このようにして光ディスク原盤 3 に対する露光・記録が終了すると、この後、上記同様に、この光ディスク原盤 3 を用いて複製が行われ、最終製品である光ディスクが完成する。

一方、かかる装置では、次のような露光、記録ができる。

光ディスク原盤 3 は、固定テーブル 23 上に載置される。

一方、レーザ発振器 24 からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第 1 のミラー 25 で反射して光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射される。

さらに、このレーザビームは、第 2 のミラー 27 で 45° 方向に反射し、円錐上ミラー 30 に進行し、この円錐上ミラー 30 で 45° 方向に反射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、第 2 のミラー 27 は、回転モータ 29 の駆動により光ディスク原盤 3 の中心位置を通る垂直ラインを回転軸として一定速度で回転し、これと共に光ディスク原盤 3 の面から見て上方から下方に向かって所定速度で下降する。

従って、この第 2 のミラー 27 で反射し、さらに円錐状ミラー 30 で反射して光ディスク原盤 3 に照射されるレーザビームは、上記図 1 に示す光ディスク原盤 3 の最内周記録半径 r の位置から最外周記録半径 R の位置までの全領域に対し、

360°の全周に亘ってスキヤニングされる。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終了すると、この後、上記同様に、この光ディスク原盤3を用いて複製が行われ、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第3の実施の形態においては、ミラー昇降機構26及び回転モータ29を回転制御して第2のミラー27を回転及び移動し、レーザビームの照射をピット列pに対して平行又は斜め方向の軌跡となるように行うので、トラックピッチむらがなく、情報が高密度に記録でき、かつこの光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

そのうえ、第1及び第2のミラー25、27と円錐状ミラー30を配置し、このうち第2のミラー27を回転させながら昇降させる構成としたので、駆動部分を軽量化でき、かつ光ディスク原盤3を回転させることが不要とすることが可能となり、これによりスピンドルモータを用いたときのような光ディスク原盤3とスピンドルモータとの重心位置ずれによる非同期振れをなくすことができ、かつ光ディスク原盤3とスピンドルモータとのセンタリング機構を不要にできる。

又、露光光の軌跡となる円弧の中心Sを光ディスク原盤3の内側に配置されるようにしたので、露光光の経路を短くでき、露光光を照射するときの振れを少なくでき、光ディスク原盤3への高密度の情報記録には最適である。

従って、露光・記録処理の行われた光ディスク原盤3は、トラックピッチむらがなく、情報が高密度に記録される。

このような光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(4) 次に本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、図9と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図10は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置の構成図である。

第1のミラーとして凹型の第1のトロイダルミラー31が配置されている。この第1のトロイダルミラー31は、それぞれ所定の曲率を持ったミラー面に形成され、短半径側を絞り込むものとなっている。

又、第2のミラーとして凹型の第2のトロイダルミラー32が配置されている。この第1のトロイダルミラー32は、それぞれ所定の曲率を持ったミラー面に形成され、短半径側を絞り込むものとなっている。

これら第1及び第2のトロイダルミラー31、32は、図11に示すようにレーザ発振器24から出力されたレーザビームのレーザビームスポットを絞り込んで光ディスク原盤3の面に照射するものとなっている。

このような構成であれば、光ディスク原盤3に対する露光、記録は、次の通り行われる。

光ディスク原盤3は、回転テーブル23上に載置され、所定の速度で回転される。

レーザ発振器24からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第1のトロイダルミラー31で反射して光

ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射し、続いて第 2 のトロイダルミラー 32 で角度 45° 方向に反射し、さらに円錐状ミラー 30 で角度 45° 方向に反射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、ミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とが回転制御部 30a により回転制御されることにより、第 2 のトロイダルミラー 32、円錐状ミラー 30 で反射し、光ディスク原盤 3 の面に照射されるレーザービームの軌跡は、上記図 1 に示すように光ディスク原盤 3 における最内側のピット列 p に対して点 B で接すると共に最外側のピット列 p に対して点 A で接し、かつ中心 S とする円弧の軌跡となる。

又、第 1 及び第 2 のトロイダルミラー 31、32 でそれぞれ反射するレーザービームは、図 11 に示すようにそのレーザービームスポットが絞り込まれて光ディスク原盤 3 の面に照射される。

このようにして光ディスク原盤 3 に対する露光・記録が終了すると、この後、上記同様に、この光ディスク原盤 3 を用いて複製が行われ、最終製品である光ディスクが完成する。

一方、かかる装置では、次のような露光、記録ができる。

光ディスク原盤 3 は、回転テーブル 23 上に載置される。この場合、回転テーブル 23 は、回転せずに固定である。

レーザー発振器 24 からレーザービームが出力されると、このレーザービームは、第 1 のトロイダルミラー 31 で反射して光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射し、続いて第 2 のトロイダルミラー 32 で角度 45° 方向に反射し、さらに円

錐状ミラー 30 で角度 45° 方向に反射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、第 2 のトロイダルミラー 32 は、回転モータ 29 の駆動により光ディスク原盤 3 の中心位置を通る垂直ラインを回転軸として一定速度で回転し、これと共に光ディスク原盤 3 の面から見て上方から下方に向かって所定速度で下降する。これにより、レーザビームの軌跡は、ディスク全面に亘って同心円状或いは螺旋状に描かれる。

従って、光ディスク原盤 3 に照射されるレーザビームは、光ディスク原盤 3 の最内周記録半径 r の位置から最外周記録半径 R の位置までの全領域に対し、 360° の全周に亘ってスキヤニングされる。

又、このとき第 1 及び第 2 のトロイダルミラー 31、32 でそれぞれ反射するレーザビームは、そのレーザビームスポットが絞り込まれて光ディスク原盤 3 の面に照射される。

このように上記第 4 の実施の形態においては、第 1 及び第 2 のトロイダルミラー 31、32 をそれぞれ所定の曲率を持ったミラー面に形成し、レーザビームのレーザビームスポットを絞り込んで光ディスク原盤 3 の面に照射するようにしたので、上記第 3 の実施の形態の効果と同様の効果を奏する他に、光ディスク原盤 3 への情報の記録をさらに高密度化できる。

このような光ディスク原盤 3 を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(5) 次に本発明の第 5 の実施の形態について説明する。なお、

図9と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図12は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置の構成図である。

第1のミラーとして第1の補正付ミラー33が配置されている。この第1の補正付ミラー33は、ミラー面の曲率を変更制御可能に構成してミラー面におけるレンズ作用を補正するものとなっている。

又、第2のミラーとして第2の補正付ミラー34が配置されている。この第2の補正付ミラー34は、上記第1の補正付ミラー33と同様に、ミラー面の曲率を変更制御可能に構成してミラー面におけるレンズ作用を補正するものとなっている。

これら第1及び第2の補正付ミラー33、34は、図13(a)の外観図に示すように切欠きヒンジ35の背面にミラー面33a、34aを設け、かつ同図(b)に示すように切欠き側に2つの圧電素子群36、37をそれぞれ間隔の異なる各切欠き端間に設けたものとなっている。なお、各圧電素子群36、37は、それぞれ複数の圧電素子を積層したものとなっている。

一方、曲面制御部38は、各圧電素子群36、37に対する各印加電圧をそれぞれ制御し、第1又は第2の補正付ミラー33、34のいずれか一方又は両方のミラー面の曲率を制御し、ミラー面におけるレンズ作用を補正する機能を有している。

すなわち、この曲面制御部 38 は、第 2 の補正付ミラー 34 の昇降位置に対応する各圧電素子群 36、37 への印加電圧をテーブル化して持っており、このテーブルから第 2 の補正付ミラー 34 の昇降位置に対応する印加電圧を読み出して各圧電素子群 36、37 に印加する機能を有している。

このような構成であれば、光ディスク原盤 3 に対する露光、記録は、次の通り行われる。

光ディスク原盤 3 は、回転テーブル 23 上に載置され、所定の速度で回転される。

レーザ発振器 24 からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第 1 の補正付ミラー 33 で反射して光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射される。

続いてレーザビームは、第 2 の補正付ミラー 34 で角度 45° 方向に反射し、さらに円錐状ミラー 30 で 45° 方向で落射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、ミラー昇降機構 26 と回転モータ 29 とが回転制御部 30a により回転制御されることにより、第 2 の補正付きミラー 34、円錐上ミラー 30 で反射し、光ディスク原盤 3 の面に照射されるレーザビームの軌跡は、上記図 1 に示すように光ディスク原盤 3 における最内側のピット列 p に対して点 B で接すると共に最外側のピット列 p に対して点 A で接し、かつ中心 S とする円弧の軌跡となる。

又、第 1 及び第 2 の補正付ミラー 33、34 は、曲面制御部 38 によって第 1 又は第 2 の圧電素子群 36、37 に対す

る印加電圧が制御され、その各ミラー面 33a、34a の短半径側の曲率半径が制御される。

すなわち、これら第1及び第2の補正付ミラー 33、34 の曲率半径は、第2の補正付ミラー 34 の昇降位置に応じて設定され、これらミラー 33、34 のレンズ作用を補正する。

従って、光ディスク原盤 3 に照射されるレーザビームは、光ディスク原盤 3 上に対する集光特性が最適に設定される。

このようにして光ディスク原盤 3 に対する露光・記録が終了すると、この後、上記同様に、この光ディスク原盤 3 を用いて複製が行われ、最終製品である光ディスクが完成する。

一方、かかる装置では、次のような露光、記録ができる。

光ディスク原盤 3 は、回転テーブル 23 上に載置される。この場合、回転ミラー 23 は、回転せずに固定される。

レーザ発振器 24 からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第1の補正付ミラー 33 で反射して光ディスク原盤 3 の中心位置に向かって落射される。

続いてレーザビームは、第2の補正付ミラー 34 で角度 45° 方向に反射し、さらに円錐状ミラー 30 で 45° 方向で落射し、光ディスク原盤 3 の面に対して垂直方向に照射される。

このとき、第2の補正付ミラー 34 は、回転モータ 29 の駆動により光ディスク原盤 3 の中心位置を通る垂直ラインを回転軸として一定速度で回転し、これと共に光ディスク原盤 3 の面から見て例えば上方から下方に向かって所定速度で下降する。

従って、光ディスク原盤 3 に照射されるレーザビームは、光ディスク原盤 3 の最内周記録半径 r の位置から最外周記録半径 R の位置までの全領域に対し、 360° の全周に亘ってスキヤニングされる。

ここで、第 1 及び第 2 の補正付ミラー 33、34 は、上記同様に、曲面制御部 38 によって第 1 又は第 2 の圧電素子群 36、37 に対する印加電圧が制御され、その各ミラー面 33a、34a の短半径側の曲率半径が制御される。

すなわち、これら第 1 及び第 2 の補正付ミラー 33、34 の曲率半径は、第 2 の補正付ミラー 34 の昇降位置に応じて設定され、これらミラー 33、34 のレンズ作用を補正する。

従って、光ディスク原盤 3 に照射されるレーザビームは、光ディスク原盤 3 上に対する集光特性が最適に設定される。

このように上記第 5 の実施の形態においては、第 1 及び第 2 の補正付ミラー 33、34 をそれぞれ所定の曲率に制御するようにしたので、上記第 2 の実施の形態の効果と同様の効果を奏する他に、光ディスク原盤 3 に対する集光特性を最適に設定でき、光ディスク原盤 3 への情報の記録をさらに高密度化できる。

又、このような光ディスク原盤 3 を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(6) 次に本発明の第 6 の実施の形態について説明する。

図 14 及び図 15 は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置の構成図であって、図 14 は上方から見た構成図、図 15 は側面から見た構成図である。

原盤吸着盤 40 は、上面に載置される光ディスク原盤 3 を真空吸着し、固定するものである。

この原盤吸着盤 40 の上方には、XY 駆動機構 41 が設けられている。すなわち、2 本の X 軸ガイド 42、43 は、光ディスク原盤 3 の直径よりも長い間隔をおいて互いに平行に配置されている。これら X 軸ガイド 42、43 には、それぞれ X 軸スライダ 44、45 が移動自在に設けられている。

これら X 軸スライダ 44、45 間には、2 本の Y 軸ガイド 46、47 が互いに平行に架けられている。

なお、X 軸ガイド 42、43 と Y 軸ガイド 46、47 とは、互いに垂直な関係にある。

これら Y 軸ガイド 46、47 には、XY ステージ 48 が移動自在に設けられている。この XY ステージ 48 には、露光用光学ヘッド 49 が搭載されている。

この露光用光学ヘッド 49 は、対物レンズにフォーカスアクチュエータを備え、常に集光スポットが光ディスク原盤 3 に対してジャストフォーカスとなるようになっている。

この露光用光学ヘッド 49 にレーザービームを導く光学系は次の通りである。

レーザー発振器 50 は、レーザービームを X 軸方向に出力するように配置されている。このレーザー発振器 50 から出力されるレーザービーム光路上である X 軸スライダ 45 上には、45° ミラー 51 が配置されている。

この 45° ミラー 51 は、レーザー発振器 50 から出力されるレーザービームを Y 軸方向に反射するものとなっている。

又、この反射レーザービーム光路上であるXYステージ48上には、落射用の45°ミラー52が配置されている。

この落射用の45°ミラー52は、レーザービームを露光用光学ヘッド49に向かって落射するものとなっている。

一方、駆動制御部53は、X軸スライダ44、45及びXYステージ48に対して駆動制御信号を発し、XYステージ48をXY座標の管理によって駆動して露光用光学ヘッド49を光ディスク原盤3の上方において走査し、例えば光ディスク原盤3の面に照射するレーザービームの軌跡を、上記図1に示すように光ディスク原盤3における最内側のピット列pに対して点Bで接すると共に最外側のピット列pに対して点Aで接し、かつ中心Sとする円弧の軌跡となるように駆動制御する機能を有している。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。

光ディスク製造において、先ずガラス基板に対して感光材料であるフォトリソグが塗布され、これを光ディスク原盤3とする。

次にこの光ディスク原盤3をレーザービームにより露光し、記録すべき情報を凹形状として加工し、これをピット信号として記録する。

すなわち、光ディスク原盤3に対する露光、記録は、次の通り行われる。

駆動制御部53は、光ディスク原盤3に記録すべき各記録ピットの位置をXY座標に換算し、このXY座標に従ってXYステージ48を移動させる。

XYステージ48は、駆動制御信号に従って駆動されるX軸ガイド42、43、Y軸ガイド46、47によって移動し、これによって露光用光学ヘッド49を、各記録ピットを記録すべき光ディスク原盤3の上方に連続的に位置決めする。或いは連続的に送り制御を行う。

すなわち、光ディスク原盤を回転させているときは、露光用光学ヘッド49は、上記図1に示すように光ディスク原盤3における最内側のピット列pに対して点Bで接すると共に最外側のピット列pに対して点Aで接し、かつ中心Sとする円弧のレーザビームの軌跡となるように連続的に位置決め或いは送り制御される。

この露光用光学ヘッド49が、各記録位置に対応して位置決めされたとき、レーザ発振器50からレーザビームが出力される。

このレーザビームは、45°ミラー51でY軸方向に反射し、次に落射用の45°ミラー52で露光用光学ヘッド49に向かって落射される。

この露光用光学ヘッド49は、光ディスク原盤3に対してジャストフォーカスでレーザビームの集光スポットを照射する。

従って、露光用光学ヘッド49が、XYステージ48の移動により、光ディスク原盤3の全ての記録すべき記録ピットの上方に位置決めされるので、光ディスク原盤3の全周に亘って情報が記録される。

一方、光ディスク原盤3が固定テーブルに載置されている

場合には、レーザビームの軌跡を所望のピット列に対して沿うように同心円状或いは螺旋状に描くようXYステージ48を移動させる。或いはある一辺から対向する辺に向かって原盤全面をラスタスキャンさせていく方法でも露光を実施することが可能である。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終了すると、この後、光ディスク原盤3から情報が写しとられ、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンパが作成される。

そして、この金属スタンパを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第6の実施の形態においては、露光用光学ヘッド49をXY座標で位置決め・管理して、連続的に位置決め或いは送り制御するので、上記第2の実施の形態の効果と同様に、光ディスク原盤3への情報の記録を高密度化にでき、このような光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(7) 次に本発明の第7の実施の形態について説明する。

図16は上記光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置を示す構成図である。

定盤60には、回転機構としてのスピンドルモータ61が設けられている。このスピンドルモータ61の回転軸には、ターンテーブル62が取り付けられている。

このターンテーブル62は、吸着面が形成され、載置される光ディスク原盤3を真空吸着し固定するものとなっている。

一方、定盤60の上方には、ベース板63が設けられている。このベース板63の上面には、露光光であるレーザービームを出力するレーザー発振器64が設けられている。

このレーザー発振器64から出力されるレーザービーム光路上には、第1のミラー65が設けられ、レーザービームを光ディスク原盤3の面に対して垂直方向に落射するものとなっている。なお、この第1のミラー65は、レーザービーム光路に対して角度 45° で配置されている。

又、ベース板63の下面には、第1のミラー65で反射するレーザービーム光路を回転軸として中空モータ66が取り付けられている。

この中空モータ66は、円弧移動手段としての機能を有するもので、第1のミラー65で反射したレーザービームを通過させる中空部分67が形成され、かつその円周部分の回転体68が回転軸を中心として回転するものとなっている。この中空モータ66の下面には、露光用光学ヘッド69が設けられている。

この露光用光学ヘッド69は、第2のミラー70、第3のミラー71及び対物レンズ72から構成されている。

このうち第2のミラー70は、ミラー面を光ディスク原盤3の面に対して角度 45° に配置したもので、第1のミラー65により反射したレーザービームをディスクに対して水平の方向に反射するものである。

第3のミラー71は、第2のミラー70に対して光ディスク原盤3における最外周記録半径Rと最内周記録半径rとの

合計距離の2分の1の間隔をおいて配置されている。

又、この第3のミラー71は、ミラー面を光ディスク原盤3の面に対して角度 45° に配置したもので、第2のミラー70により反射したレーザビームを光ディスク原盤3に向かって落射するものである。

対物レンズ72は、第3のミラー71の反射レーザビームの光路上に配置され、かつフォーカスアクチュエータを備え、光ディスク原盤3に対してレーザビームを常にジャストフォーカスの集光スポットとして光ディスク原盤3に照射するものである。

ここで、中空モータ66が回転した場合、露光用光学ヘッド69では、第2のミラー70が中空モータ66の回転軸を中心として回転し、これと共に第2のミラー71及び対物レンズ72が一体となって第2のミラー70を中心とする円弧上に移動するものとなる。

すなわち、露光用光学ヘッド69の対物レンズ72は、上記図1に示すように最外周記録半径Rに内接するとともに最内周記録半径rに外接する駆動軌跡F上に移動するものとなる。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。

光ディスク製造において、先ずガラス原板に対して感光材料であるフォトレジストが塗布され、これを光ディスク原盤3とする。

次にこの光ディスク原盤3をレーザビームにより露光し、記録すべき情報を凹形状として加工し、これをピット信号と

して記録する。

すなわち、光ディスク原盤3に対する露光、記録は、次の通り行われる。

スピンドルモータ61が一定の回転速度で回転すると、これに応動してターンテーブル62は一定の回転速度で回転し、これに吸着固定されている光ディスク原盤3も一定の回転速度で回転する。

一方、レーザ発振器64からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第1のミラー65で落射し、中空モータ66の中空部分67を通過して露光用光学ヘッド69の第2のミラー70に到達する。

そして、レーザビームは、第2のミラー70でディスク原盤に対して平行な方向に反射し、さらに第3のミラー71で落射し、対物レンズ72でジャストフォーカスの集光スポットとして光ディスク原盤3に照射される。

このとき、中空モータ66は、所定の速度で回転駆動する。この中空モータ66の回転駆動により、第2のミラー71及び対物レンズ72は、一体的に第2のミラー70を中心として円弧上に移動する。

すなわち、露光用光学ヘッド69の対物レンズ72は、上記図1に示すように最外周記録半径Rに内接するとともに最内周記録半径rに外接する駆動軌跡F上に従って移動する。この駆動軌跡Fは、例えば $(R + r)$ を直径とする円弧となる。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終

了すると、光ディスク原盤3から情報が写しとられ、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンプが作成される。

そして、この金属スタンプを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第7の実施の形態によれば、トラック方向に対して見掛上、高い分解能（誤差を $1/3$ 、 $1/4$ に縮小）を得ることができ、光ディスク原盤3に対して情報記録時の高分解能化を実現して高密度記録ができる。

又、レーザビームの軌跡となる円弧の中心Sを光ディスク原盤3の内側に配置されるようにしたので、第2のミラー70と第3のミラー71との間隔を短くしてレーザビームを照射するときの振れを少なくでき、光ディスク原盤3への高密度の情報記録には最適である。

又、このような光ディスク原盤3を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(8) 次に本発明の第8の実施の形態について説明する。なお、図16と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図17は光ディスク原盤露光方法を適用した光ディスク原盤露光装置の構成図である。

定盤60上には、2枚のベース板80、81がそれぞれ所定間隔をおいて支持部材82、83によって支持されている。

このうち上段のベース板80上には、レーザ発振器84が設けられ、このレーザ発振器84から出力されるレーザビー

ム光路上に第1のミラー85が配置されている。

又、下段のベース板81上には、モータ86が設けられ、このモータ86の回転軸に露光用光学ヘッド87が連結されている。

この露光用光学ヘッド87は、第2のミラー88、第3のミラー89及び対物レンズ90から構成されている。

このうち第2のミラー88は、ミラー面を光ディスク原盤3の面に対して角度 45° に配置したもので、第1のミラー85により反射したレーザビームをディスク原盤に対して平行な方向に反射するものである。

第3のミラー89は、第2のミラー88に対して光ディスク原盤3における最外周記録半径 R と最内周記録半径 r との合計距離の2分の1の間隔をおいて配置されている。

又、この第3のミラー89は、ミラー面を光ディスク原盤3の面に対して角度 45° に配置したもので、第2のミラー88により反射したレーザビームを光ディスク原盤3に向かって落射するものである。

対物レンズ90は、第3のミラー89の反射レーザビームの光路上に配置され、かつフォーカスアクチュエータを備え、光ディスク原盤3に対してレーザビームを常にジャストフォーカスの集光スポットとして光ディスク原盤3に照射するものである。

ここで、モータ86が回転した場合、露光用光学ヘッド87では、第2のミラー88がモータ86の回転軸を中心として回転し、これと共に第2のミラー88及び対物レンズ90

が一体となって第2のミラー88を中心とする円弧上に移動するものとなる。

すなわち、露光用光学ヘッド87の対物レンズ90は、上記図1に示すように最外周記録半径Rに内接するとともに最内周記録半径rに外接する駆動軌跡F上に移動するものとなる。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。

光ディスク製造において、スピンドルモータ61が一定の回転速度で回転すると、これに応動してターンテーブル62は一定の回転速度で回転し、これに吸着固定されている光ディスク原盤3も一定の回転速度で回転する。

一方、レーザ発振器84からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第1のミラー85で落射し、露光用光学ヘッド87の第2のミラー88に到達する。

そして、レーザビームは、第2のミラー88で角度45°方向に反射し、さらに第3のミラー89で落射し、対物レンズ90でジャストフォーカスの集光スポットとして光ディスク原盤3に照射される。

このとき、モータ86は、所定の速度で回転駆動するので、第3のミラー89及び対物レンズ90は、一体的に第2のミラー88を中心として円弧上に移動する。

すなわち、露光用光学ヘッド87の対物レンズ90は、上記図1に示すように最外周記録半径Rに内接するとともに最内周記録半径rに外接する駆動軌跡F上に従って移動する。この駆動軌跡Fは、 $(R + r)$ を直径とする円弧となる。

このようにして光ディスク原盤 3 に対する露光・記録が終了すると、光ディスク原盤 3 から情報が写しとられ、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンプが作成される。

そして、この金属スタンプを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第 8 の実施の形態によれば、上記第 7 の実施の形態と同様に、トラック方向に対して見掛上、高い分解能（誤差を $1/3.14$ に縮小）を得ることができ、光ディスク原盤 3 に対して情報記録時の高分解能化を実現して高密度記録ができる。

又、レーザビームの軌跡となる円弧の中心 S を光ディスク原盤 3 の内側に配置されるようにしたので、第 2 のミラー 88 と第 3 のミラー 89 との間隔を短くしてレーザビームを照射するときの振れを少なくでき、光ディスク原盤 3 への高密度の情報記録には最適である。

又、このような光ディスク原盤 3 を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

なお、上記第 7 及び第 8 の実施の形態は、次の通りに変形してもよい。

例えば、これら第 7 及び第 8 の実施の形態は、露光用光学ヘッド 69、87 を回転させて各対物レンズ 72、90 をそれぞれ上記図 1 に示すように最外周記録半径 R に内接するとともに最内周記録半径 r に外接する駆動軌跡 F 上に移動しているが、露光用光学ヘッド 69、87 を固定し、スピンドル

モータ 61 側を回転させて光ディスク原盤 3 上のレーザビームの軌跡が図 1 に示す駆動軌跡 F となるようにしてもよく、このように構成しても上記第 7 及び第 8 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

(9) 次に本発明の第 9 の実施の形態について説明する。

図 18 は光ディスク原盤露光装置に用いる光ディスク原盤 3 を載置する回転テーブル 23 等のターンテーブル周りを示す図である。なお、ここでは、上記第 7 及び第 8 の実施の形態に適用した場合について説明する。

スピンドルモータ 61 の回転軸には、ターンテーブル 91 が連結されている。このターンテーブル 91 は、光ディスク原盤 3 における最内周記録半径 r 内の領域よりも小さい領域で光ディスク原盤 3 を吸着する吸着機構 92 の溝を備えている。

又、光ディスク原盤 3 のレーザビームの照射される面側とは反対の面側の下方には、露光光センサとしてのイメージセンサ 93 が設けられている。

このイメージセンサ 93 は、複数の受光素子を羅列したもので、例えば図 19 に示すように露光用光学ヘッド 69、87 の対物レンズの駆動軌跡 F に対応する円弧形状に形成されている。

このイメージセンサ 93 は、光ディスク原盤 3 を透過するレーザビームを受光し、その受光位置に応じた受光信号を出力するものである。

フィードバック制御部 94 は、イメージセンサ 93 から出

力された受光信号を入力し、この受光信号から光ディスク原盤 3 に照射されたレーザビームの集光スポット位置を検出し、この集光スポット位置とスポット設定位置との差を求め、この差が無くなるように露光用光学ヘッド 69、87 を位置決めする機能を有している。

なお、フィードバック制御部 94 は、露光用光学ヘッド 69、87 を駆動軌跡 F に従って移動しているとき、基準クロックをカウントし、このカウント値に対応するスポット設定位置が予め設定されている。

このような構成であれば、上記第 7 及び第 8 の実施の形態の作用に加えて次の作用がある。

すなわち、光ディスク原盤 3 を吸着する吸着機構 92 は、光ディスク原盤 3 の最内周記録半径 r 内の領域よりも狭い領域において光ディスク原盤 3 を吸着し、かつ光ディスク原盤 3 の記録領域に対応する光ディスク原盤 3 の下面には空間が形成されているので、光ディスク原盤 3 に対する露光・記録時のレーザビームは、光ディスク原盤 3 を透過しても、これが反射して再び光ディスク原盤 3 に戻ることはない。

従って、光ディスク原盤 3 に対する露光・記録時の露光むらは完全に回避できる。

又、光ディスク原盤 3 を透過したレーザビームは、図 20 に示すように広がり角を持ってイメージセンサ 93 に入射する。

このイメージセンサ 93 は、光ディスク原盤 3 を透過する広がり角を持ったレーザビームを複数の受光素子で受光し、

その受光位置に応じた受光信号を出力する。

フィードバック制御部 94 は、イメージセンサ 93 から出力された受光信号を入力し、この受光信号と予め設定された基準レベル a とを比較し、この基準レベル a 以上となった受光信号の中間位置 ($2b/2$) をレーザビームの集光スポット位置として推定する。

そして、フィードバック制御部 94 は、この集光スポット位置とスポット設定位置との差を求め、この差が無くなるように露光用光学ヘッド 69、87 を位置決めする。

このように上記第 9 の実施の形態であれば、上記第 7 及び第 8 の実施の形態の効果に加えて、光ディスク原盤 3 の露光むらを回避でき、かつ露光用光学ヘッド 69、87 を位置決めしてレーザビーム集光スポット位置を所定の位置に制御でき、さらに情報記録の高密度化を図ることができる。

又、このような光ディスク原盤 3 を用いて複製された光ディスクであれば、高密度に情報が記録されたものとなる。

(10)次に本発明の第 10 の実施の形態について説明する。

この本発明の第 10 の実施の形態は、光ディスク原盤の吸着方法を改良した光ディスク原盤露光方法である。

この光ディスク原盤露光方法は、ターンテーブル上に光ディスク原盤 3 を載置するときにターンテーブルの吸着面を大気圧状態にする第 1 の工程と、

この第 1 の工程の後、ターンテーブルの吸着面と光ディスク原盤 3 との間を正圧状態にする第 2 の工程と、

この第 2 の工程の後、ターンテーブルの吸着面と光ディス

ク原盤 3 との間を複数段階の真空度で所定の真空状態に到達する第 3 の工程とを有し、

この第 3 の工程の後、光ディスク原盤 3 にレーザビームを照射して情報記録を行うものである。

図 2 1 はかかる光ディスク原盤の吸着方法を適用した光ディスク原盤露光装置の吸着機構の構成図である。

スピンドルモータ 1 0 0 の回転軸には、ターンテーブル 1 0 1 が連結され、このターンテーブル 1 0 1 上に光ディスク原盤 3 が吸着・固定される。

このターンテーブル 1 0 1 は、その吸着面溝 1 0 2 が図 2 2 に示すように光ディスク原盤 3 の露光領域に対応する部分に凸部、又は図 2 3 に示すように溝（凹部）のみ形成されたものとなっている。

このターンテーブル 1 0 1 の吸着溝には、配管を介して直列に 2 段の電磁空気弁、すなわち第 1 段目の電磁空気弁（以下、第 1 の電磁空気弁と称する）1 0 3、第 2 段目の電磁空気弁（以下、第 2 の電磁空気弁と称する）1 0 4 が配管を通して接続されている。

これら第 1 及び第 2 の電磁空気弁 1 0 3、1 0 4 は、それぞれ 3 つの弁口 R、A、P を有するもので、このうち弁口 A、R を通して直列接続されている。そして、後段の第 2 の電磁空気弁 1 0 4 の弁口 R には、配管を通して真空ポンプ 1 0 5 が接続されている。

又、第 1 の電磁空気弁 1 0 3 の弁口 P には、第 1 のレギュレータ 1 0 6 を介して圧縮空気源 1 0 7 が配管を通して接続

され、第2の電磁空気弁104の弁口Pには、電磁弁付エジェクタ108、第2のレギュレータ109を介して上記圧縮空気源107が配管を通して接続されている。

しかるに、第1の電磁空気弁103は、ターンテーブル101の吸着面側の弁口Aに対して圧縮空気源107側の弁口P又は第2の電磁空気弁104側の弁口Rとを選択して切り替えるものとなっている。

又、第2の電磁空気弁104は、第1の電磁空気弁103側の吸着面側の弁口Aに対して圧縮空気源107側の弁口P又は真空ポンプ105側の弁口Rとを選択して切り替えるものとなっている。

圧力制御装置110は、第1及び第2の電磁空気弁103、104、電磁弁付エジェクタ108を動作制御し、ターンテーブル101の吸着面を大気圧状態にし、次にターンテーブル101の吸着面と光ディスク原盤3との間を正圧状態にし、この後、ターンテーブル101の吸着面と光ディスク原盤3との間を複数段階の真空度、例えば（大気圧－100mmHg）～（大気圧－200mmHg）の低い真空度、次に（大気圧－700mmHg）以下の高い真空度に到達させる機能を有している。

次に上記の如く構成された装置の作用について上記第7の実施の形態の光ディスク原盤露光装置におけるターンテーブルに適用した場合について説明する。

光ディスク製造において、先ずガラス原板に対して感光材料であるフォトレジストが塗布され、これを光ディスク原盤

3とする。

この光ディスク原盤3は、ターンテーブル101（第7の実施の形態ではターンテーブル62）に吸着され、固定される。

すなわち、第1の工程として、圧力制御装置110は、第1の電磁空気弁103を第2の電磁空気弁104側（弁口A→R）に開放する。

そして、電磁弁付エジェクタ108には、第2のレギュレータ109を閉じて圧縮空気源107からの圧縮空気の供給をシャ断する。このとき電磁弁付エジェクタ108は、大気圧側に開放されている。

これにより、ターンテーブル101の吸着面は、大気圧状態に形成される。

この大気圧状態にあるターンテーブル101の吸着面に対して光ディスク原盤3が載置される。

第2の工程において、ターンテーブル101に対して光ディスク原盤3をセンタリング、すなわちターンテーブル101の回転中心に対して光ディスク原盤3の中心位置とを位置決めするとき、圧力制御装置110は、第1の電磁空気弁103を圧縮空気源107側（弁口P）に開放する。なお、電磁弁付エジェクタ108は、いかなる状態でもよい。

この第1の電磁空気弁103の弁口P側の開放により圧縮空気源107からの圧縮空気が、第1のレギュレータ106、第1の電磁空気弁103を通過してターンテーブル101の吸着面に供給される。このとき、ターンテーブル101の吸着

面に供給される圧縮空気は、他の機器の状態に一切かわらず供給される。

又、このターンテーブル101に供給される圧縮空気の供給圧力は、第1のレギュレータ106により調圧され、例えば大気圧に対して最大でも $+1\text{ kgf/cm}^2$ 程度とわずかに正圧に設定される。

これにより、光ディスク原盤3とターンテーブル101との間は、正圧（陽圧）に設定される。

しかるに、この光ディスク原盤3とターンテーブル101との間の正圧の状態に、ターンテーブル101に対して光ディスク原盤3がセンタリング機構によりセンタリングされる。

この後、第3の工程において、圧力制御装置110は、第1の電磁空気弁103を第2の電磁空気弁104側（弁口A→R）に開放し、かつ第2の電磁空気弁104を電磁弁付エジェクタ108側（弁口A→P）に開放する。

そして、電磁弁付エジェクタ108には、第2のレギュレータ109を通して圧縮空気源107からの圧縮空気を供給して真空状態を形成する。

このとき、電磁弁付エジェクタ108への供給圧力は、第2のレギュレータ109により調圧され、上記センタリング後の吸着のとき位置ずれがないように電磁弁付エジェクタ108の到達真空度が低い真空度、例えば（大気圧 -100 mmHg ） \sim （大気圧 -200 mmHg ）に設定される。

これにより、光ディスク原盤3は、ターンテーブル101に対して上記低い真空度により吸着される、いわゆる軽く吸

着される。

次に圧力制御装置110は、第1の電磁空気弁103を第2の電磁空気弁104側（弁口A→R）に開放し、かつ第2の電磁空気弁104を真空ポンプ105側（弁口A→R）に開放する。このとき電磁弁付エジェクタ108は、いかなる状態でもよい。

これにより、ターンテーブル101の吸着面は、第1及び第2の電磁空気弁103、104を通して真空ポンプ105により吸引され、光ディスク原盤3を吸着・固定する。

このとき、ターンテーブル101の吸着面における到達真空度は、例えば（大気圧－700mmHg）以下の高い真空度に設定される。

このように光ディスク原盤3がターンテーブル101に吸着・固定されると、上記第7の実施の形態の光ディスク原盤露光装置であれば、スピンドルモータ61が一定の回転速度で回転し、これに応動してターンテーブル62は一定の回転速度で回転し、これに吸着固定されている光ディスク原盤3も一定の回転速度で回転する。

一方、レーザ発振器64からレーザビームが出力されると、このレーザビームは、第1のミラー65で落射し、回転する中空モータ66の中空部分67を通過して露光用光学ヘッド69の第2のミラー70に到達する。

そして、レーザビームは、第2のミラー70で反射し、さらに第3のミラー71で落射し、対物レンズ72でジャストフォーカスの集光スポットとして光ディスク原盤3に照射さ

れる。

このとき、中空モータ66は、所定の速度で回転駆動しているので、露光用光学ヘッド69の対物レンズ72は、図1に示す駆動軌跡Fの円弧上に沿って移動する。

これにより光ディスク原盤3には、レーザビームが露光され、記録すべき情報を凹形状として加工し、これをピット信号として記録される。

ところで、光ディスク原盤3に照射されたレーザビームは、光ディスク原盤3を透過してターンテーブル101に到達するが、ターンテーブル101の吸着面は、図22に示すように光ディスク原盤3の露光領域に対応する部分に凸部、又は図23に示すように溝（凹部）のみが形成されているので、ターンテーブル101からの反射レーザビームの影響を受けての露光むらは低減される。

このようにして光ディスク原盤3に対する露光・記録が終了すると、光ディスク原盤3から情報が写しとられ、これを原盤として光ディスクの複製を行うに必要な金属スタンプが作成される。

そして、この金属スタンプを用いて複製を行い、最終製品である光ディスクが完成する。

このように上記第10の実施の形態においては、ターンテーブル101上に光ディスク原盤3を載置するときにターンテーブル101の吸着面を大気圧状態にし、次にターンテーブル101の吸着面と光ディスク原盤3との間を正圧状態にし、次にターンテーブル101の吸着面と光ディスク原盤3

との間を低い真空度、高い真空度の２段階の真空度で光ディスク原盤３を吸着・固定するようにしたので、すなわち、真空状態にアンバランスが生じないようにターンテーブル１０１の吸着面を段階的、又は連続的に大気圧から高真空に移行させるので、光ディスク原盤３をターンテーブル１０１に事前にセンタリングして吸着・固定してもこのセンタリングがずれることなく光ディスク原盤を吸着できる。

又、光ディスク原盤３の露光領域に対応するターンテーブル１０１の吸着面を凸部、又は溝（凹部）のみに形成したので、ターンテーブル１０１からの反射レーザービームの影響を受けての露光むらは低減できる。

なお、上記第１０の実施の形態は、次の通りに変形しても良い。

例えば、２つの真空発生装置である真空ポンプ１０５、電磁弁付エジェクタ１０８を使用するに限らず、１つの真空発生装置を使用し、供給圧力を電氣的に変換できる電気－空気レギュレータによって到達真空度を制御し、連続的に到達真空度を高めて吸着してもよい。

又、２段の電磁空気弁を直列接続するに限らず、複数の電磁空気弁を接続して複数段階で到達真空度を調整するようにしてもよい。

又、上記第１０の実施の形態は、上記第７の実施の形態の光ディスク原盤露光装置におけるターンテーブルに適用した場合について説明したが、上記第８の実施の形態の光ディスク原盤露光装置におけるターンテーブルに適用することでも

きる。

以上の説明のように、本発明の光ディスク原盤露光方法及びその装置を用いることにより、駆動方式に関わらず、使用するレーザ干渉計やエンコーダの限界を大きく上回る分解能の露光を行うことが出来るので、将来の光ディスクの大容量化に貢献することが可能となる。

又、本発明の光ディスクは、高密度の記録が高精度で行えるために、光ディスク内の情報が高密度化した場合にエラーやジッタが少ない高品質の信号を提供することが可能となる。

産業上の利用可能性

以上に記載したように、本発明にかかる光ディスク原盤露光方法及び露光装置は、CD/DVDのみならず、今後の高記録密度化された光ディスクの原盤を作成する上で、有用な技術であり、特に装置を安価に構成したい場合に適している。

又、本発明にかかる光ディスクは、今後のマルチメディア文化の発展に伴う情報量の増大に対して、コンパクトな記録媒体を安価に提供することが可能である。

請 求 の 範 囲

1. 光ディスク原盤に対して露光光を照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、

前記露光光の照射が前記ピット列に対して平行又は斜め方向の軌跡となることを特徴とする光ディスク原盤露光方法。

2. 光ディスク原盤に対して露光光を照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、

前記露光光の照射が前記ピット列の少なくとも一箇所で接する軌跡となるように行うことを特徴とする光ディスク原盤露光方法。

3. 前記露光光の照射が前記光ディスク原盤における最内側の前記ピット列に対して接する軌跡となるように行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク原盤露光方法。

4. 前記露光光の照射が直線の軌跡となることを特徴とする請求の範囲第3項記載の光ディスク原盤露光方法。

5. 前記露光光の照射が前記光ディスク原盤における最外側の前記ピット列に対して接する軌跡となるように行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク原盤露光方法。

6. 前記露光光の照射が円弧の軌跡となることを特徴とする請求の範囲第3項又は第5項記載の光ディスク原盤露光方法。

7. 前記露光光の照射が前記光ディスク原盤における最内側の前記ピット列及び最外側の前記ピット列に対して接する軌

跡となるように行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク原盤露光方法。

8. 前記露光光の照射が前記光ディスク原盤における前記最内側の前記ピット列の半径と前記最外側の前記ピット列の半径との和を直径とする円弧の軌跡により行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク原盤露光方法。

9. 光ディスク原盤に対して露光光を照射し、前記光ディスク原盤に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光方法において、

前記円弧となる前記露光光の軌跡の中心点が前記光ディスク原盤内にあることを特徴とする光ディスク原盤露光方法。

10. 光ディスク原盤上に照射して螺旋状又は同心円状のピット列を形成するための露光光を出力する光源と、

前記光ディスク原盤を回転させる第1の回転機構と、

これら光ディスク原盤及び第1の回転機構を一体的に揺動に移動させ、かつ回転軸が前記光ディスク原盤内を通るライン上に配置される第2の回転機構と、

を具備したことを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

11. 光ディスク原盤に対して露光光を照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

前記露光光を出射する光源と、

前記光ディスク原盤を載置するテーブルと、

前記光ディスク原盤の中心と直交する軸上に少なくとも昇降可能に設けられ、前記光源からの露光光を受光する前置ミ

ラーと、

この前置ミラーからの前記露光光を受光し前記光ディスク原盤に対して照射する円錐台状の露光ミラーと、

前記前置ミラーと前記光ディスク原盤とを相対的に回転させ前記露光光の軌跡を制御する照射制御手段と、
を具備したことを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

12. 前記前置ミラーは、それぞれ曲率を有した光源に対して固定された第1のミラー及び前記光源に対して光軸方向に進退可能に設けられた第2のミラーを備え、これら第1のミラー及び第2のミラーによりビームスポットを前記光ディスク原盤上に形成することを特徴とする請求の範囲第11項記載の光ディスク原盤露光装置。

13. 前記第1のミラー又は前記第2のミラーのいずれか一方又は両方のミラー面の曲率を制御し、前記ミラー面におけるレンズ作用を補正することを特徴とする請求の範囲第12項記載の光ディスク原盤露光装置。

14. 第1及び第2のミラーは、切欠きヒンジにおける切欠き側とは反対の背面に設けられ、この切欠きヒンジの切欠きの間に設けられた圧電素子に対する印加電圧の制御によりミラー面の曲率を制御することを特徴とする請求の範囲第12項記載の光ディスク原盤露光装置。

15. 露光用光学ヘッドから出射された露光光を光ディスク原盤に対して照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

前記露光用光学ヘッドを搭載するXYステージと、

このXYステージを駆動し、前記露光用光学ヘッドを前記光ディスク原盤に対してXY走査して前記露光光の照射の軌跡を前記ピット列に対して平行又は斜め方向とする駆動制御部と、

を具備したことを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

16. 露光光を光ディスク原盤に対して照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置において、

前記露光光を前記光ディスク原盤に対して垂直方向に投射する露光光投射手段と、

この露光光投射手段からの露光光を反射する前置ミラーと、

この前置ミラーに対して前記光ディスク原盤における最外周記録半径と最内周記録半径との合計距離の2分の1の間隔をおいて配置され、かつ前記前置ミラーにより反射した前記露光光を前記光ディスク原盤面に対して垂直に照射する露光ミラーと、

前記前置ミラーを前記光ディスク原盤に対して垂直な方向を軸として相対的に回転し、これに応動して露光ミラーを前記前置ミラーとの前記間隔を保って前記前置ミラーの周囲に相対的に円弧状に移動させる円弧移動手段と、

を具備したことを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

17. 露光用光学ヘッドから出射された露光光を光ディスク原盤に対して照射し、前記光ディスク原盤上に螺旋状又は同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤露光装置におい

て、

前記光ディスク原盤を所定の速度で回転させる回転機構と、
前記露光用光学ヘッドを前記光ディスク原盤上に形成される前記ピット列の最外周記録半径に内接するとともに最内周記録半径に外接する円弧上に移動させる円弧移動手段と、
を具備したことを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

18. 光ディスク原盤の中心を軸として回転させるターンテーブルに対向させて設けられる露光光を前記光ディスク原盤に対して結像する光学ヘッドを有する光ディスク原盤露光装置において、

前記光学ヘッドを前記光ディスク原盤の中心以外の方向に進退させる送り機構を具備することを特徴とする光ディスク原盤露光装置。

19. 光ディスク原盤に対する露光光の照射の軌跡が、前記光ディスク原盤上に形成されるべき螺旋状又は同心円状のピット列に対して平行又は斜め方向となるように照射して作製された光ディスク原盤を用いて複製されたことを特徴とする光ディスク。

1/20

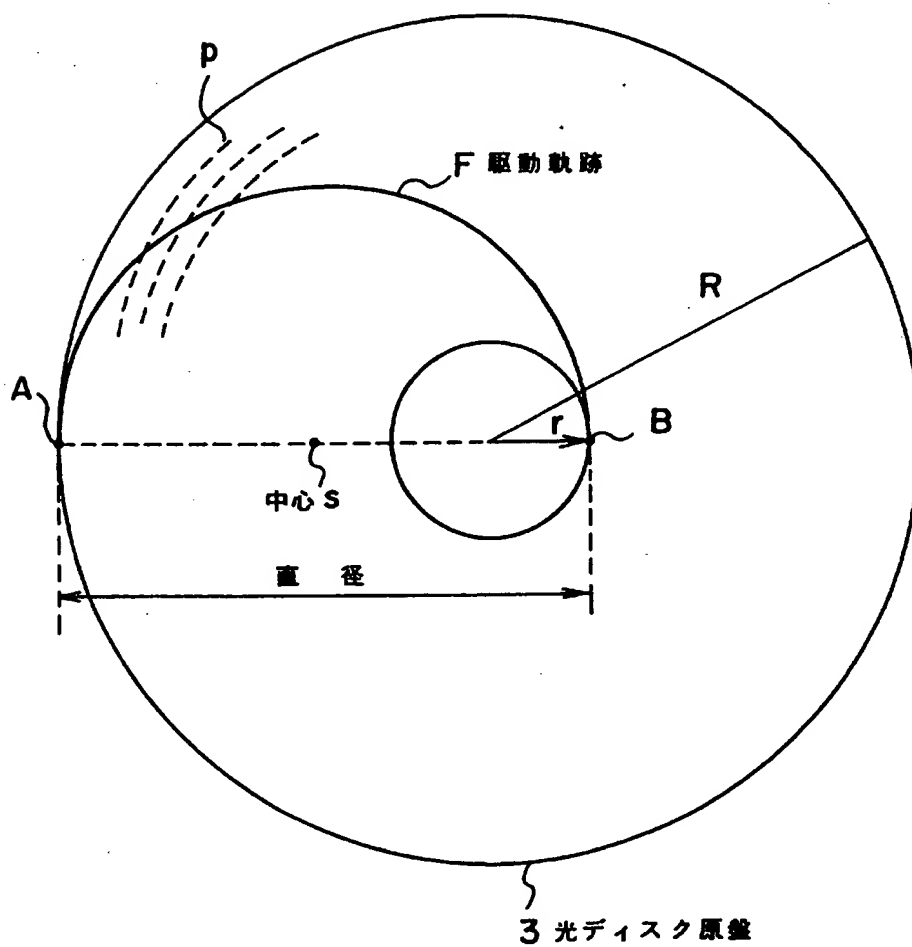


FIG. 1

2/20

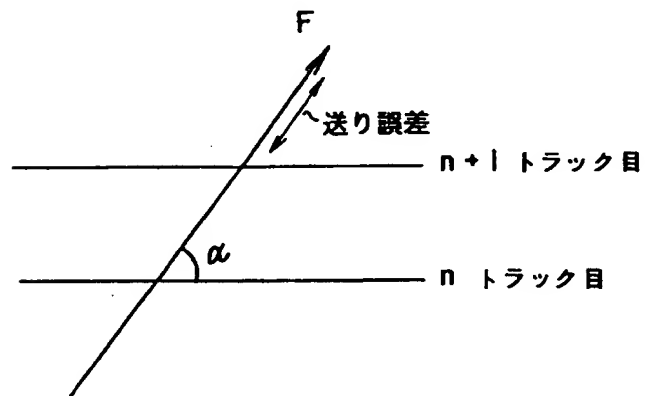


FIG. 2A

リニアガイドの軌跡

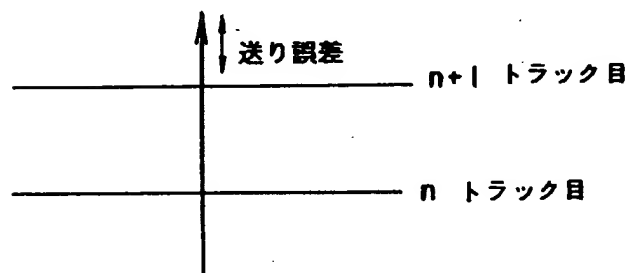


FIG. 2B

3/20

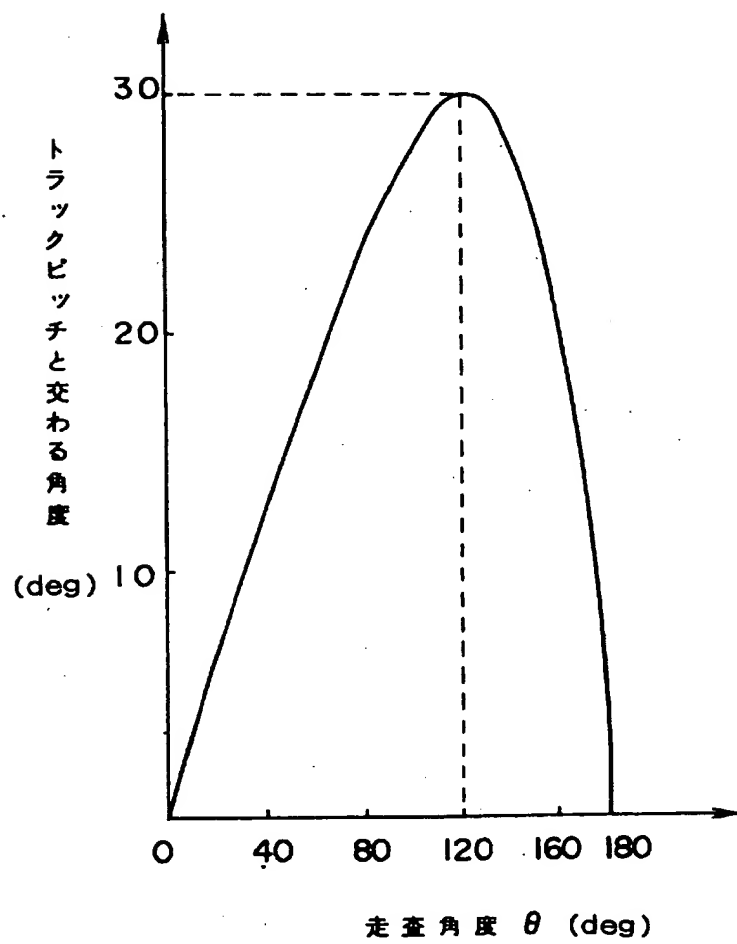


FIG. 3

4/20

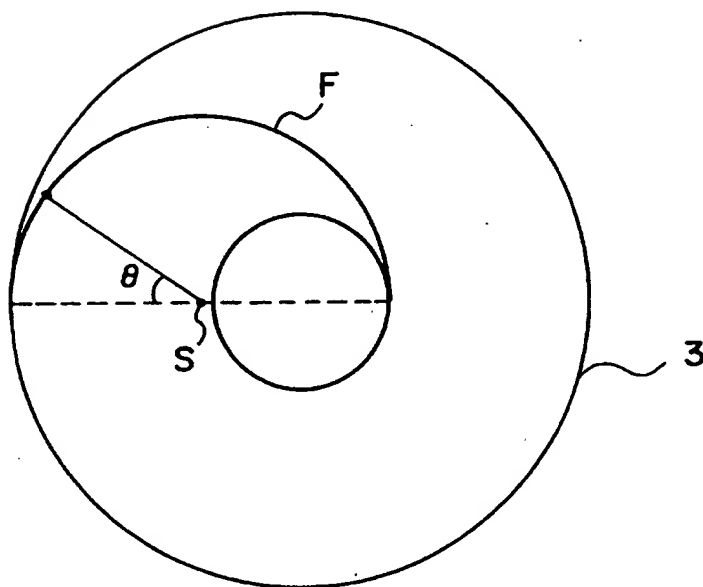


FIG. 4

5/20

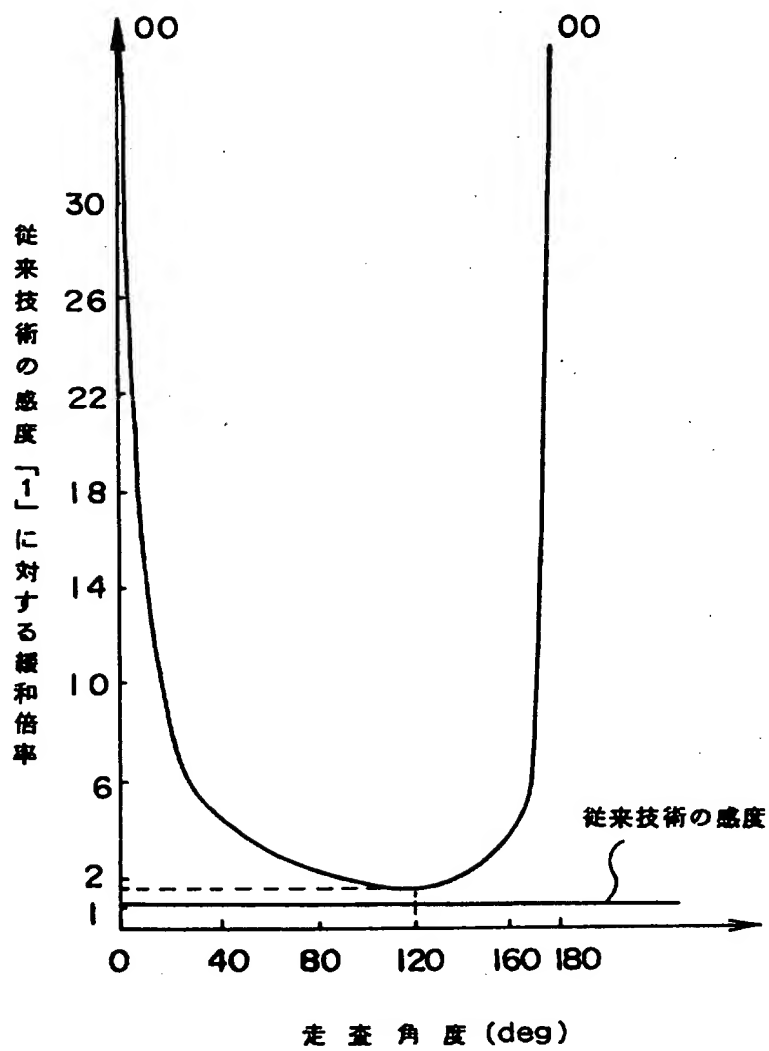


FIG. 5

6/20

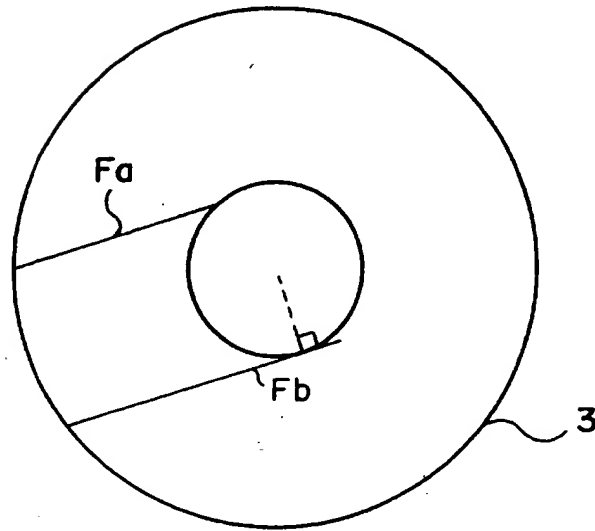


FIG. 6

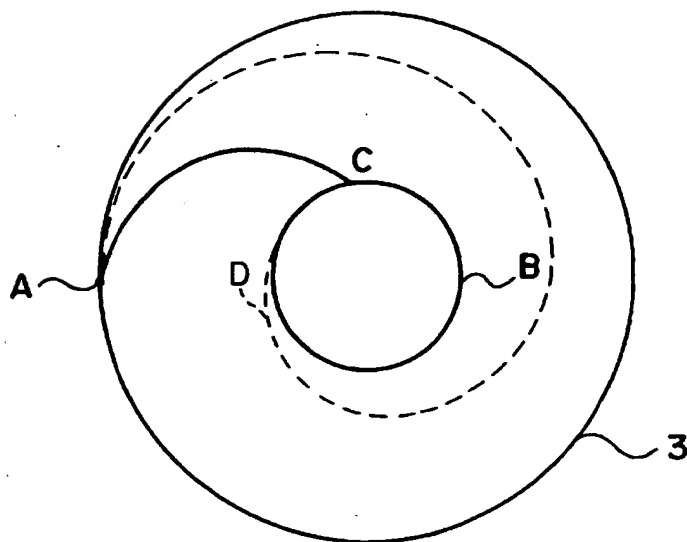


FIG. 7

7/20

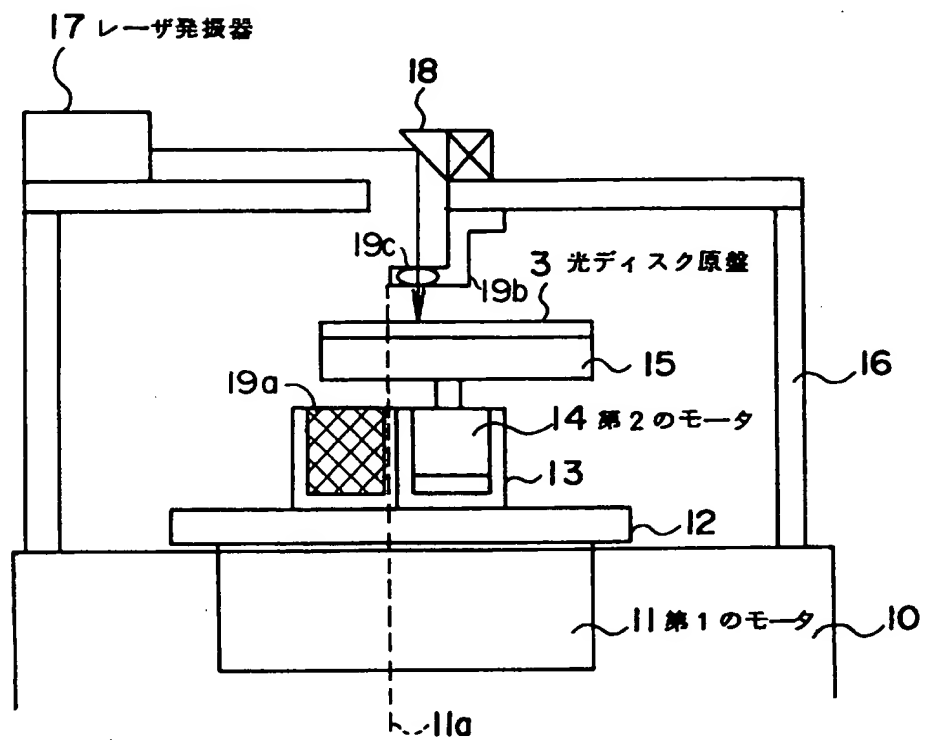


FIG. 8

8/20

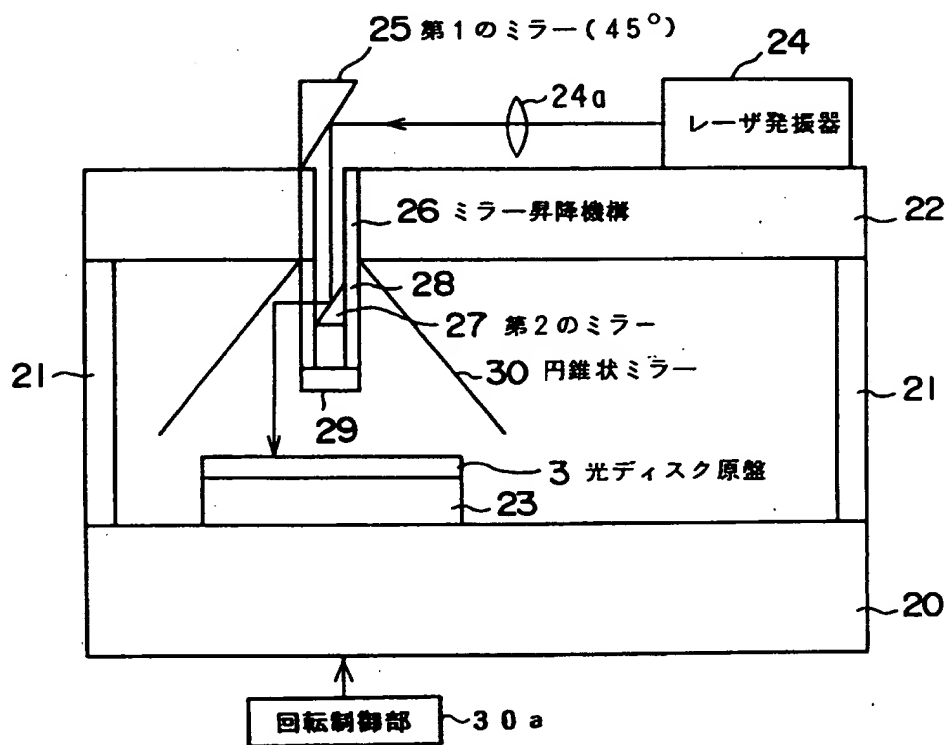


FIG. 9

9/20

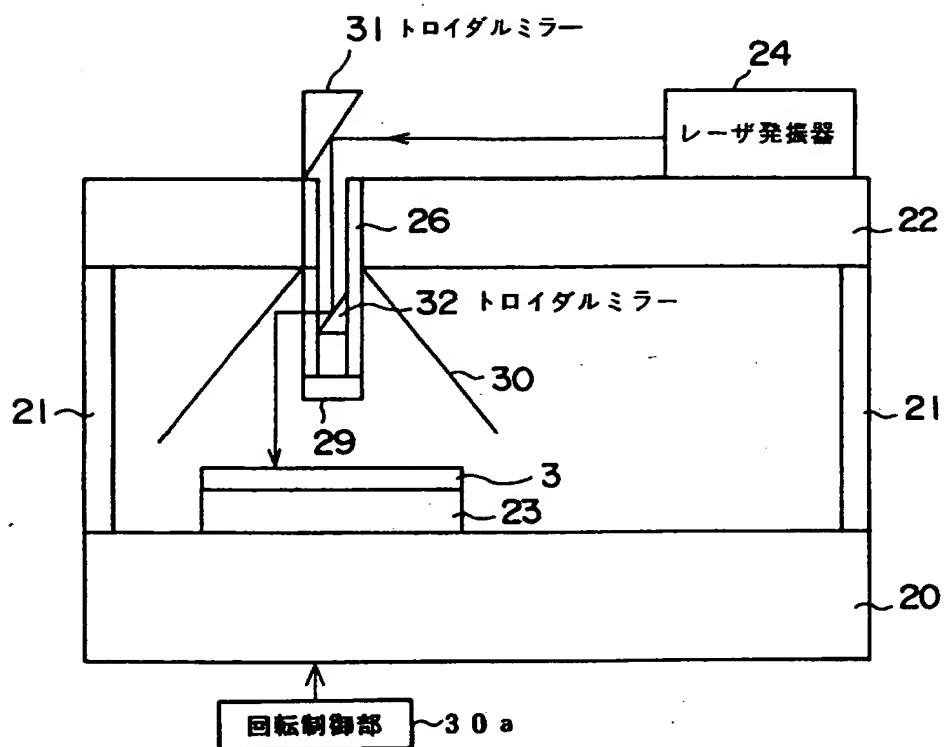


FIG. 10

10/20

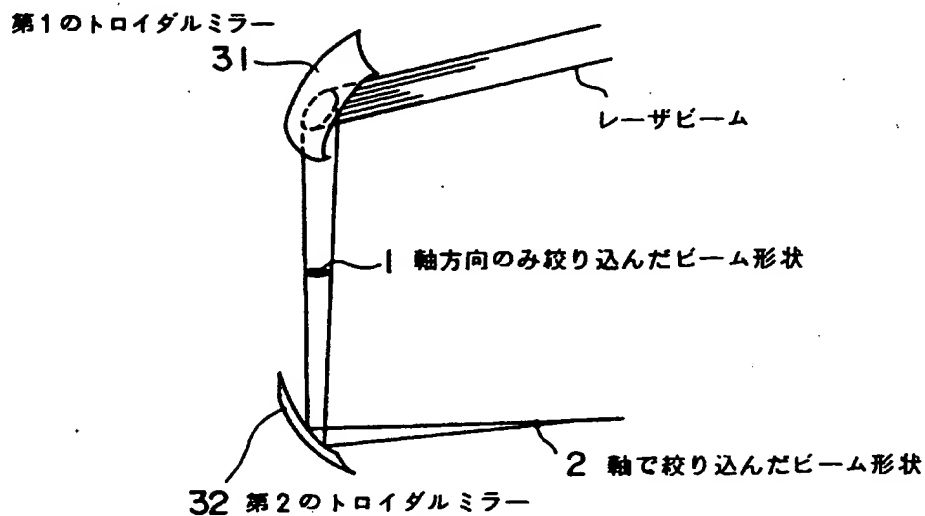


FIG. 11

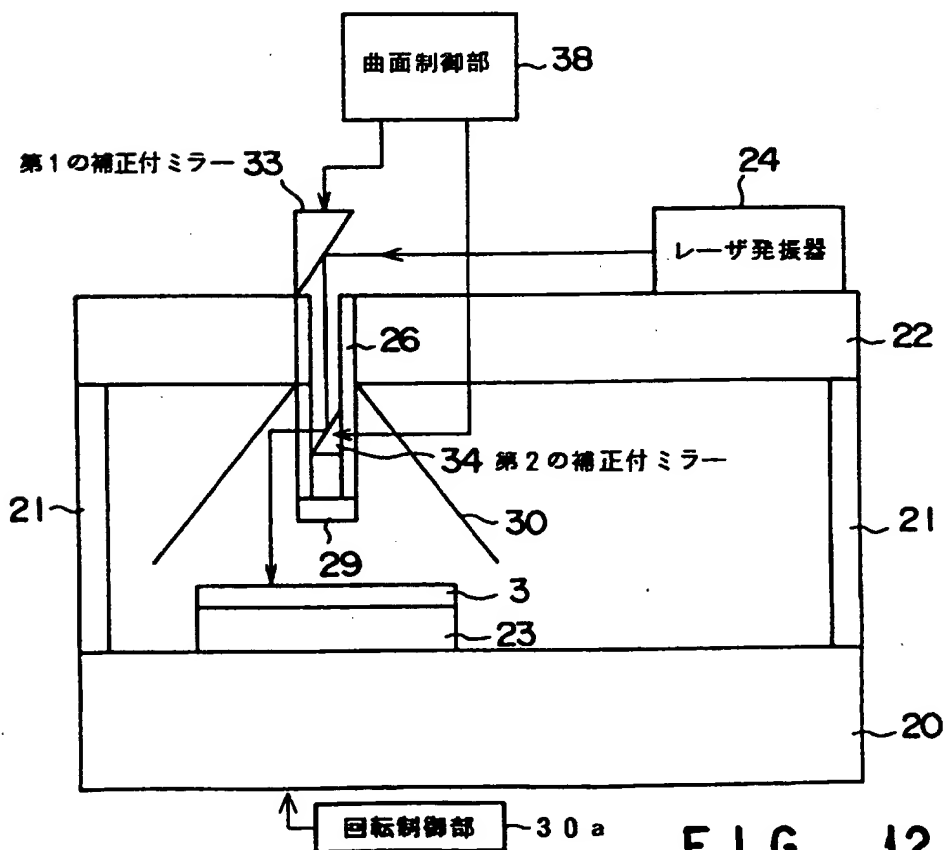


FIG. 12

11/20

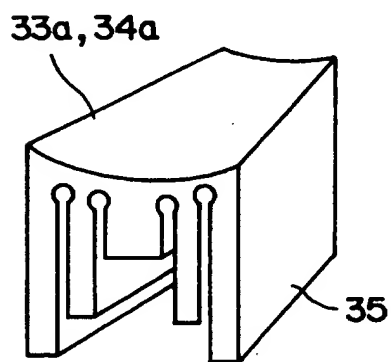


FIG. 13A

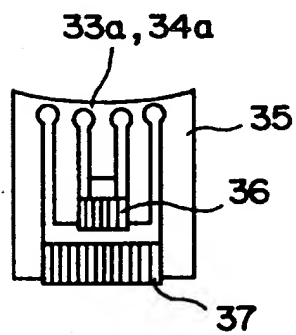


FIG. 13B

12/20

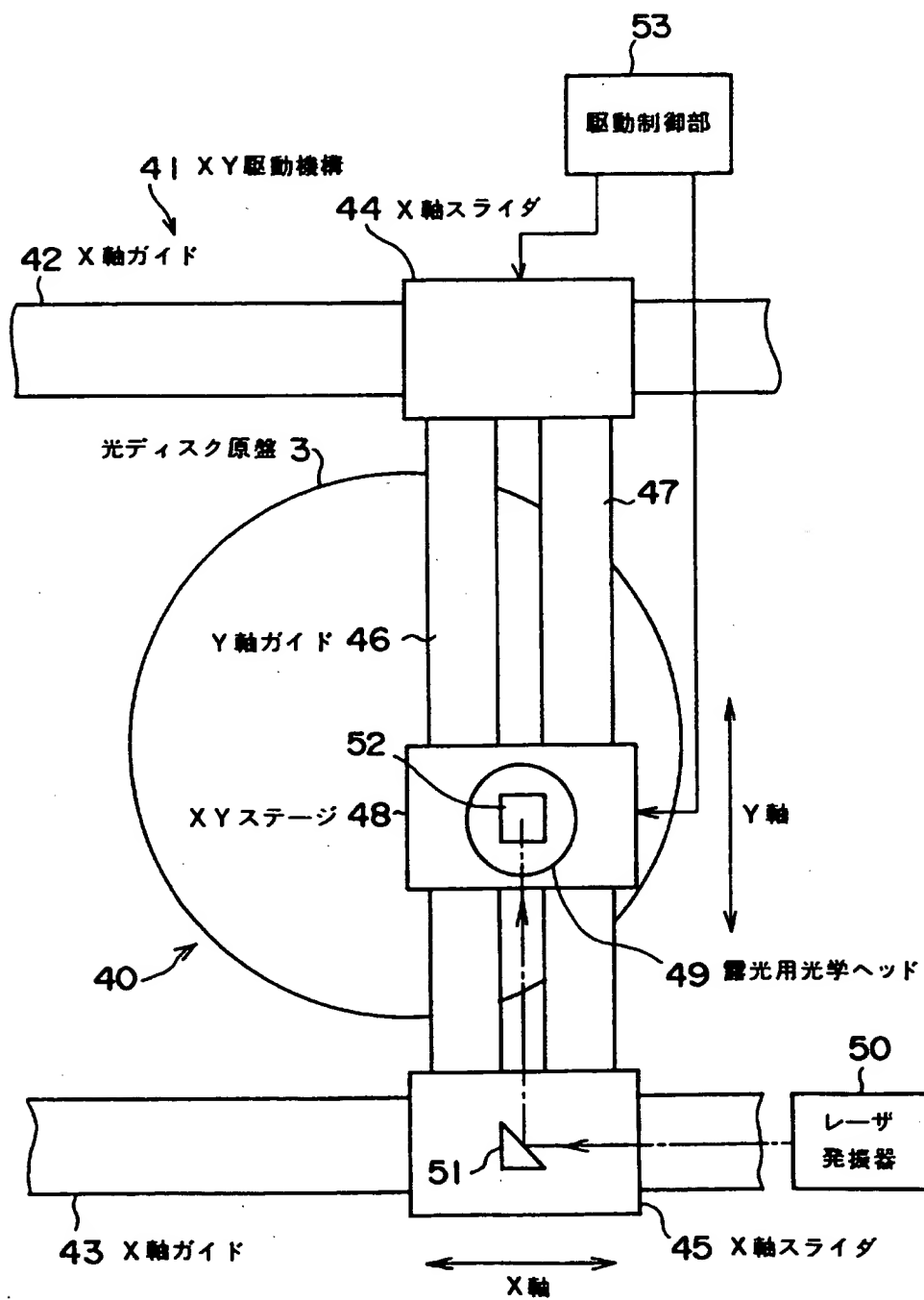


FIG. 14

13/20

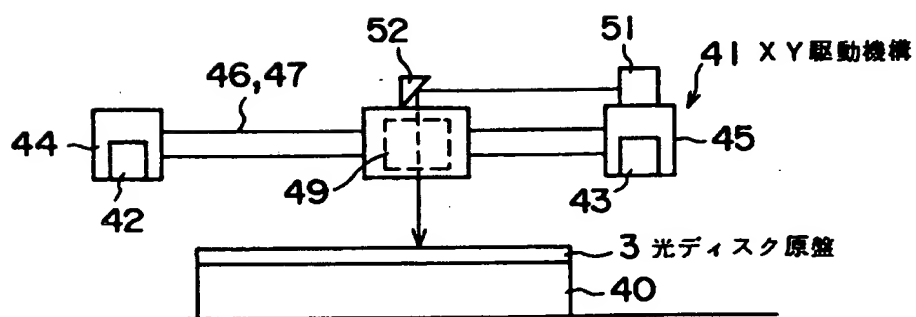


FIG. 15

14/20

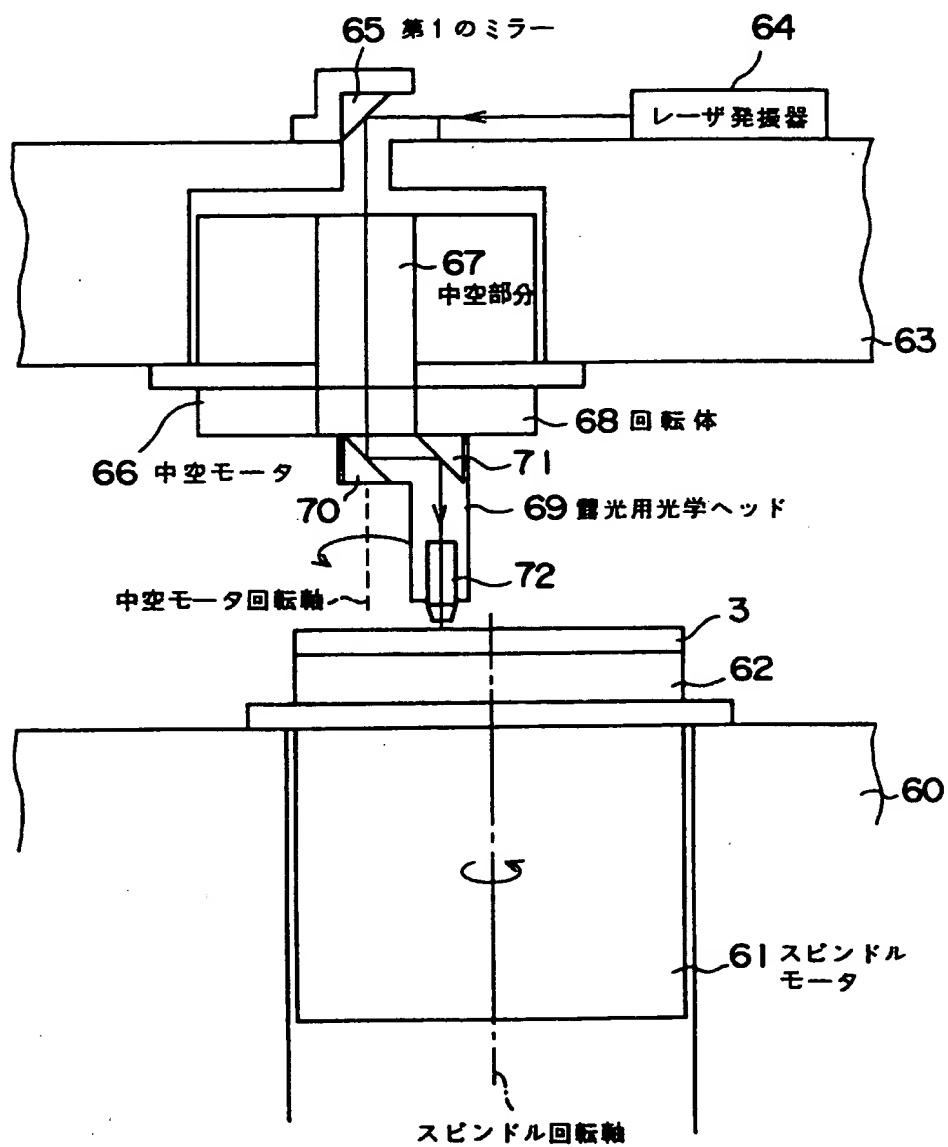


FIG. 16

15/20

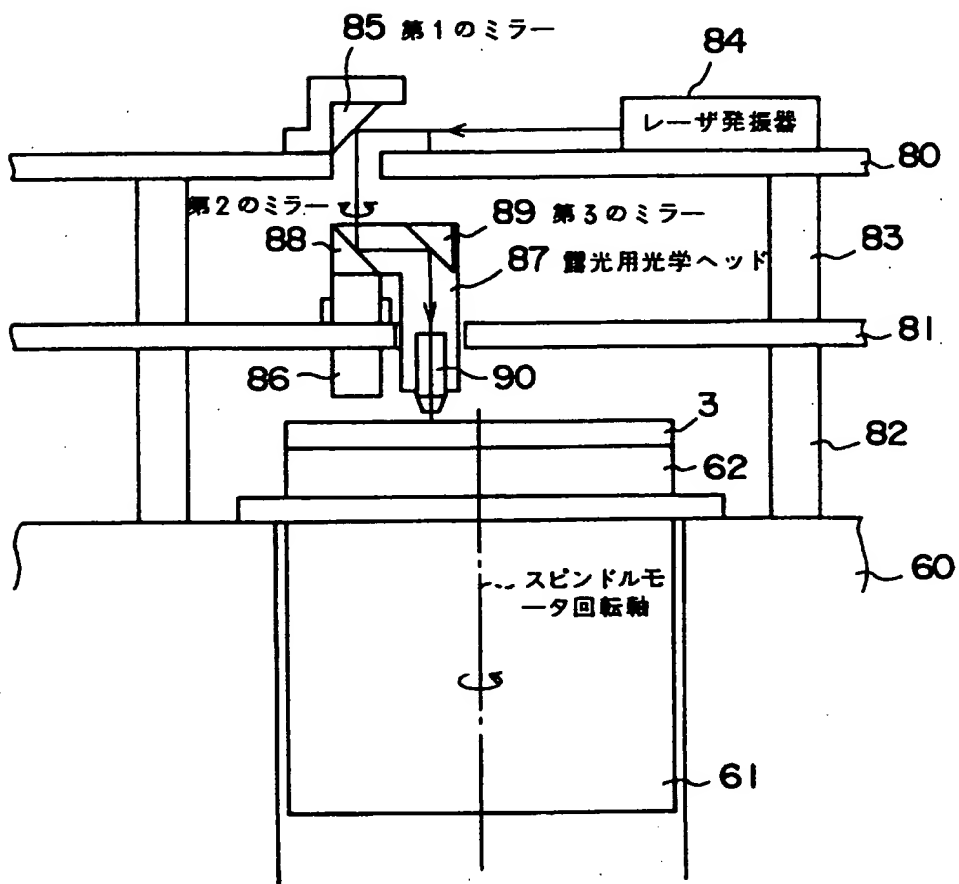


FIG. 17

16/20

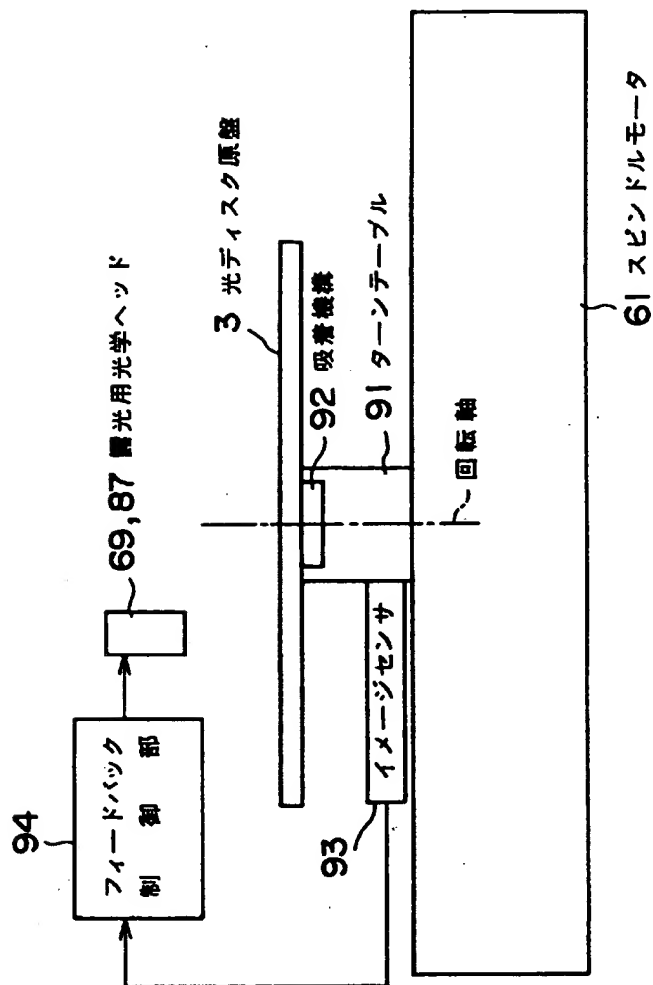


FIG. 18

17/20

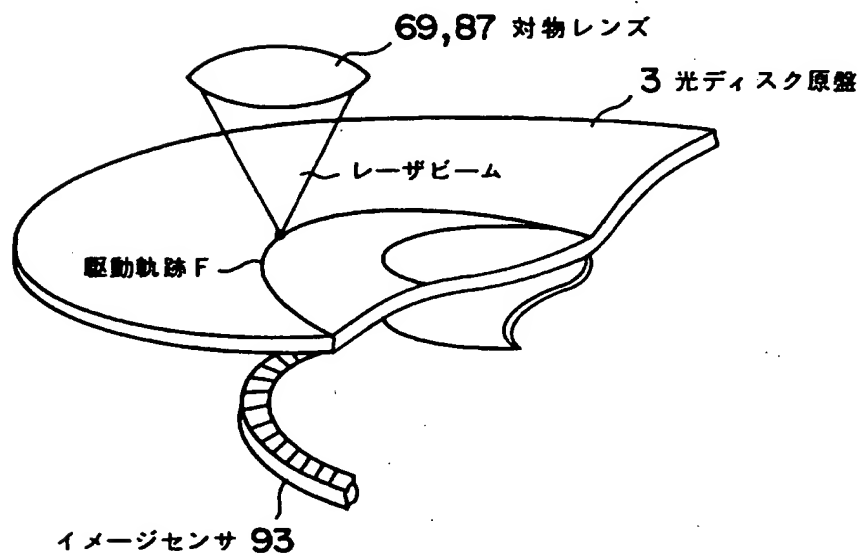


FIG. 19

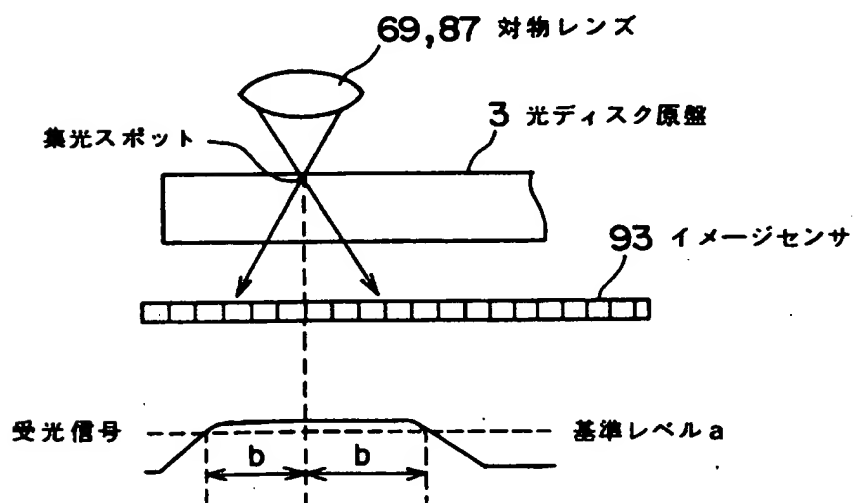


FIG. 20

18/20

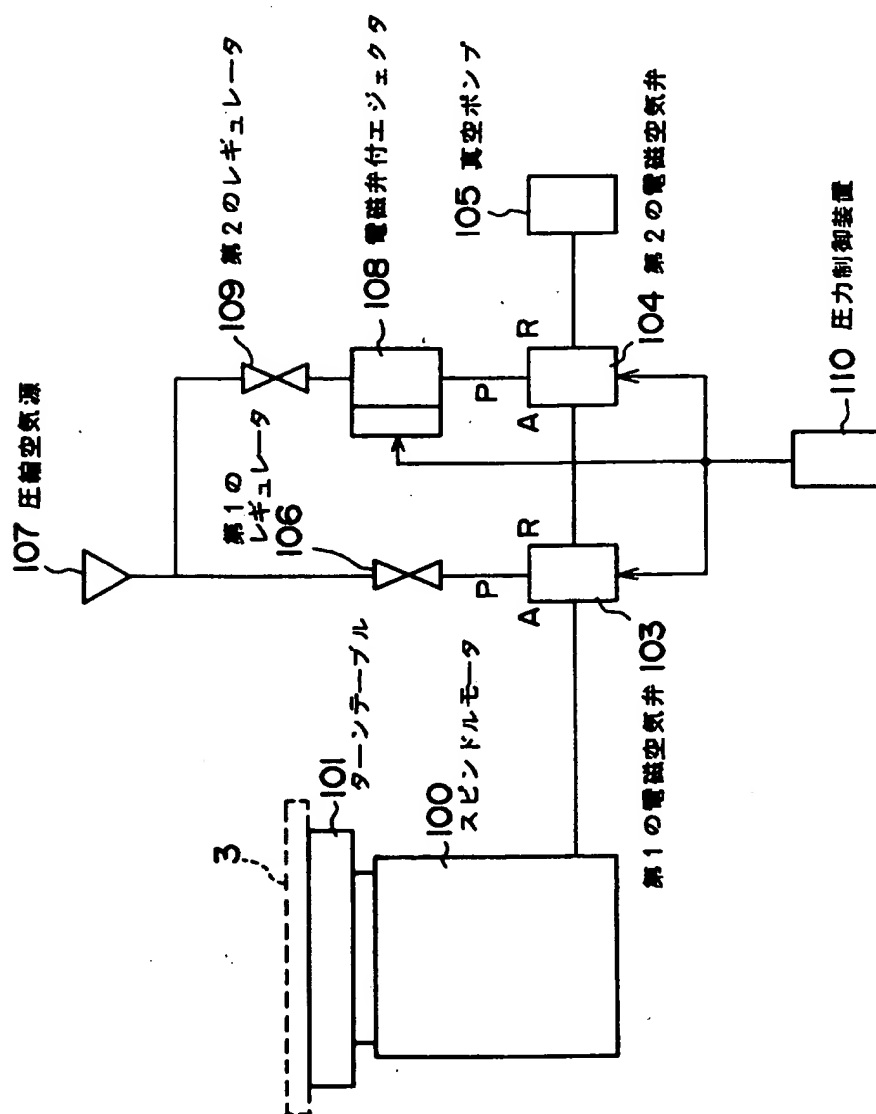


FIG. 21

19/20

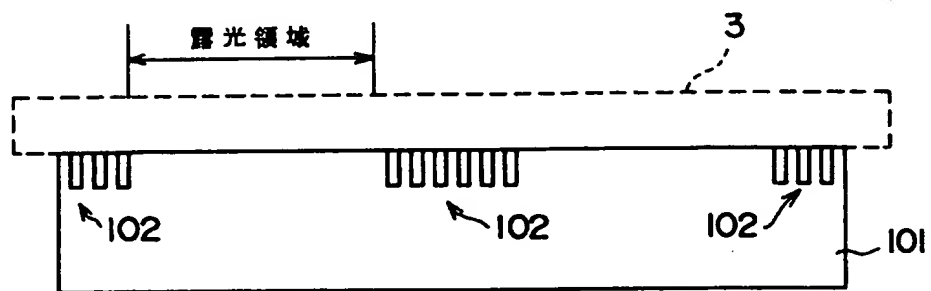


FIG. 22

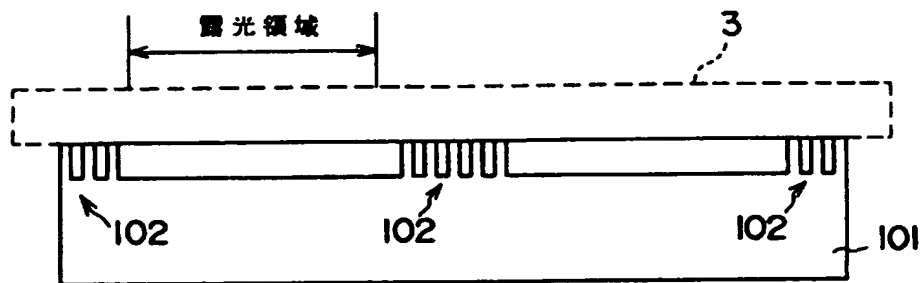


FIG. 23

20/20

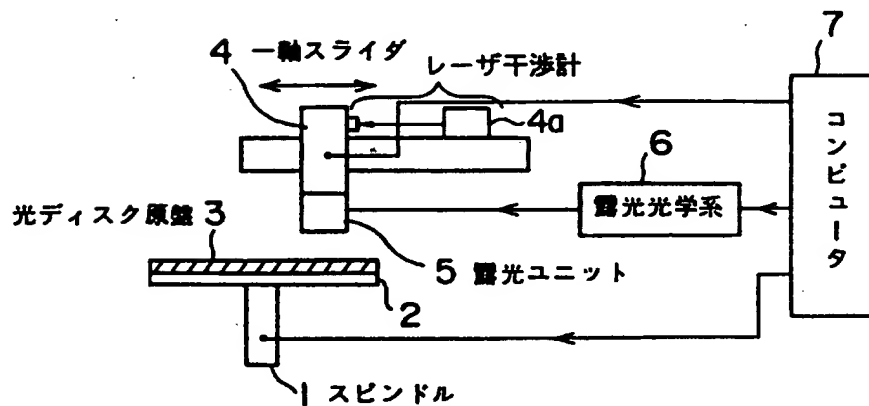


FIG. 24

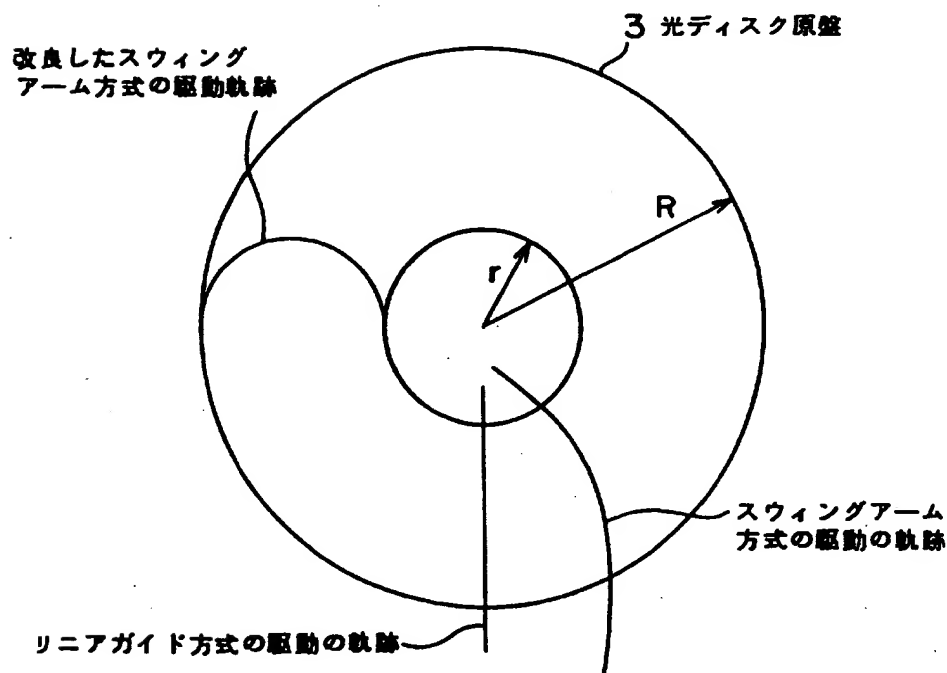


FIG. 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/02694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G11B7/085, G11B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G11B7/085, G11B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 07-65385, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), March 10, 1995 (10. 03. 95), Paragraphs 0015, 0028 to 0029; Fig. 2 (Family: none)	1, 2, 15, 18, 19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

December 5, 1996 (05. 12. 96)

Date of mailing of the international search report

December 17, 1996 (17. 12. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP96/02694

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B7/085, G11B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B7/085, G11B7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 07-65385, A (松下電器産業株式会社) 10. 3月, 1995 (10. 03. 95), 段落番号0015, 0028-0029, 図2, (ファミリーなし)	1, 2, 15, 18, 19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 12. 96

国際調査報告の発送日

17.12.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉山 務

5D 9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3552